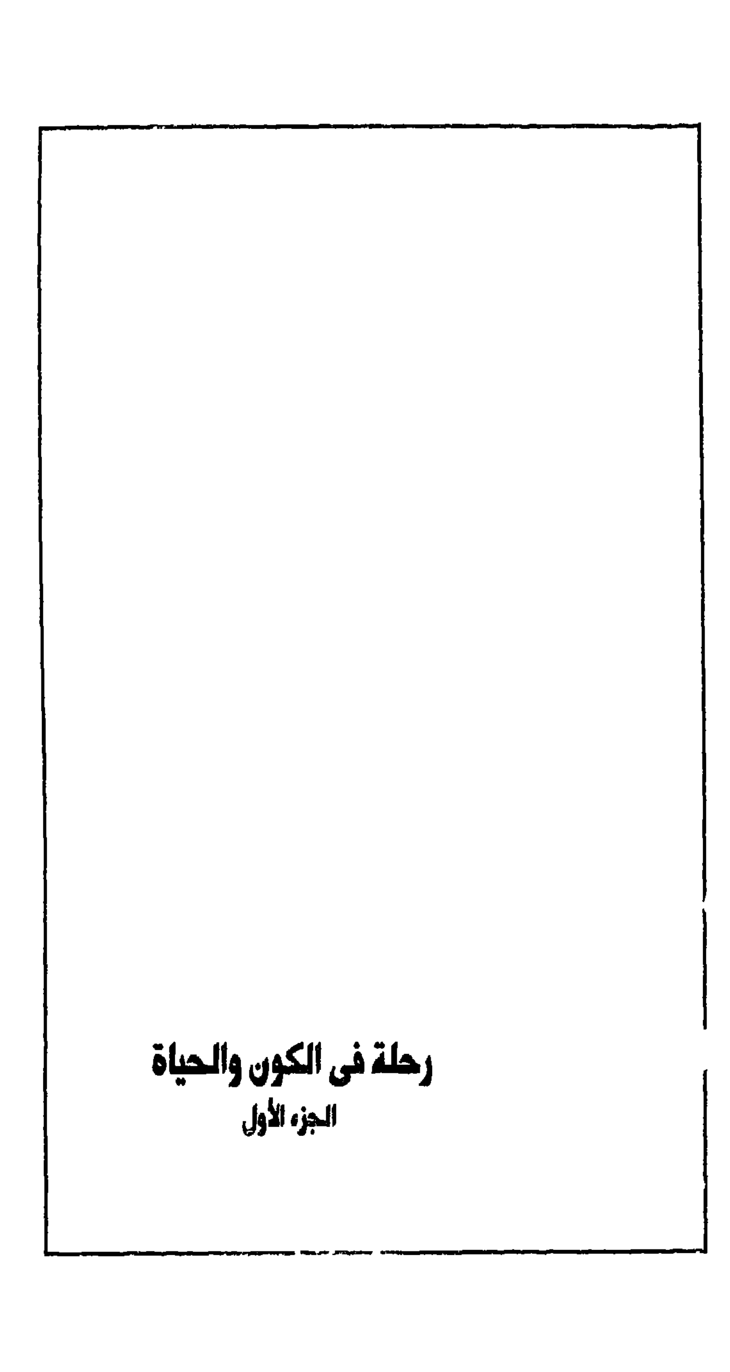

مكتبة الأسرة
الأعمال العلمية
أحمد محمد عوف
رحلة فى الكون والحياة الجزء الأول
[redacted]
ية المصرية العامة للكتاب
١٩٩٦
هرجان القراءة للجميع



رحلة فى الكون والحياة

الجزء الأول



مهرجان القراءة للجميع ٩٦

مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك

(الأعمال العلمية)

رحلة فى الكون والحياة
الجزء الأول
أحمد محمد عوف

الغلاف
الانجاز الطباعى والفنى
محمود الهندى

الجهات المشتركة:
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التعليم
وزارة الحكم المحلى
المجلس الأعلى للشباب والرياضة
التنفيذ: هيئة الكتاب

المشرف العام
د. سمير سرحان

رحلة فى الكون والحياة

الجزء الأول

أحمد محمد عوف

على سبيل التقديم...

لأن المعرفة أهم من الثروة وأهم من القوة في عالمنا المعاصر وهي الركيزة الأساسية في بناء المجتمعات لمواكبة عصر المعلومات.. من هنا كان مهرجان القراءة للجميع دلالة على الرغبة الطموحة في تنمية عالم القراءة لدى الأسرة المصرية أطفالاً وشباباً ورجالاً ونساءً..

وكان صدور مكتبة الأسرة ضمن مهرجان القراءة للجميع منذ عام ١٩٩٤ إضافة بالغة الأهمية لهذا المهرجان كأضخم مشروع نشر لروائع الأدب العربي من أعمال فكرية وإبداعية وأيضاً تراث الإنسانية الذي شكل مسيرة الحضارة الإنسانية مما يعتبر مواجهة حقيقية للأفكار المدمرة.

هكذا كانت مكتبة الأسرة نافذة مضيئة لشباب هذه الأمة على منافذ الثقافة الحقيقية في الشرق والغرب وعلى ما أنتجته عبقرية هذه الأمة عبر مسيرتها التنويرية والحضارية..

إن مئات العناوين وملايين النسخ من أهم منابع الفكر والثقافة والإبداع التي تطرحها مكتبة الأسرة في الأسواق بأسعار رمزية أثبتت التجربة أن الأيدي تتخاطفها وتنتظرها في منافذ البيع ولدى باعة الصحف لهو مظهر حضاري رائع يشهد للمواطن المصري بالجدية اللازمة والرغبة الأكيدة في الإسهام في ركب الحضارة الإنسانية على أن يأخذ مكانه اللائق بين الأمم في عالم أصبحت السيادة فيه لمن يملك المعرفة وليس لمن يملك القوة.

وللعام الثالث تواصل مكتبة الأسرة إشعاعها الثقافي حيث تقدم هذا العام ١٧٢ كتاباً في سبع سلاسل يصدر منها ما يقارب ١٨ مليون نسخة كتاب في أضخم مشروع ثقافي قومي تشهده مصر الحديثة..

د. سمير سرحان

اهــداء وتقـدير

الى الأستاذ الكبير عبد المنعم السـلمونى مـدير تحرير مجلة (العلم) ، لمراجعتـه مواد هـذا الكتـاب وابداء ملاحظاته حولها ، فله الفضل كله الذى نقر به ولا ننكره له ٠

المؤلف

هـذا الكتـاب

مادته متنوعة تتناول آفاقا علميـة معـاصرة فى شتى نواحي الحياة والكون • فكل موضوع عبارة عن رحلة علمية من الواقع العلمى المعاصر •

وهذه الموضوعات سبق وأن نشرت بمجلة (العلم) • لهذا تتميز بأسلوب السرد العلمي ولا سيما وأنها رصد لكل ما هو جديد في شتى مجالات العلوم التطبيقيـة • لأن القرن العشرين يتميز عن غـيره من القرون التى سبقته بالطفرات العلمية والتقنيـة الهائلة والمذهلة • فالعلماء يحاولون جاهدين حل شفرات الكون والحياة • وهذا ما سنستشفه من خلال هذا الكتاب • فكلما ولجوا مجالا تفتحت آمامهم مجالات آكثر دقة • حتى آصـبح النهم العلمى لا يعرف الحـدود ولا ينتهى عنـد آبعـاد معرفية بذاتها •

والكتاب سمه ان تستت لونا من أدب الرحلات العلمية الواقعية ·· لهذا نجد أن هذا اللون من الادب العلمى الواقعى مادة ممتعة وشيقة ·

وأخيرا ·· أرجو أن أكون قد وفقت في اختيار موضوعات كتابى هذا · والله الموفق لنا جميعا ·

أحمد محمد عوف

المريخ .. المحطة القادمة .. !!

كان غزو الفضاء من أكثر أحلام الانسان اثارة وخيالا ٠٠ وقد اثبتت القوانين الرياضية المتطورة امكان تحقيق هذا الحلم ٠٠ بعدما اصبح صعود انسان للقمر حلما يراود خيال علماء الفضاء لأن البشرية قبل ذلك كانت سجينة غلافها الجوى طوال آلاف السنين ولم تستطع تخطيه الا من خلال قصص الخيال العلمي وشاشات السينما ٠ وقد حقق الأمريكان هذا الحلم بهبوط أول انسان فوق سطح القمر عام ١٩٦٩ ٠

★★★

فى ليلة من عام ١٦٠٩ صوب (جاليليو) العالم الايطالى تلسكوبه الى السماء باتجاه القمر ٠ فهاله ما رأى ٠٠ فقد رأى وجهه الأملس الفضى عبارة عن جبال ووديان ٠٠ وبعد عدة شهور من هذا المشهد المثير ظهرت قصص الخيال العلمي التي تناولت رحلات خرافية للقمر ٠ واستعان كتابها بالنظريات الفلكية التى كانت سائدة فى عصرهم ٠ فتصور عالم الفلك (كيبلر) أرواحا تحمل أناسا للقمر أثناء خسوفه معتقدا أن ظلا يمتد منه للأرض ٠ وقال : ان القمر مأهول بالسكان وهم آناس لا يشبهوننا ٠

وطوال ثلاثة قرون من عصر جاليليو ‥ راج فيها أدب الخيال العلمي بين القراء وشاع وجمح الخيال بسير فانتس فكتب في قصته (سيرانودى برجراك) ان بطله سافر في رحلة للقمر والشمس بالطاقة الشمسية وتصور غلافنا الجوى متصلا بالقمر ·

وفى أول رحلة عام ١٧٨٣ حيث صعد مجموعة من البشر فى منطاد · وكلما ارتفعوا يكتشفون أن الجو يزداد برودة مع شعورهم بصعوبة التنفس فى الأجواء العليا · وفى قصة (جون فيرن) [من الأرض للقمر] اقترح فيها مدفعا عملاقا للافلات من الجاذبية الأرضية بسرعة عالية ·

البـــداية :

فى مطلع هذا القرن ‥ اقترح (ادوارد دوفيتش) صاروخا للافلات به من جاذبية الأرض ‥ ووضع قوانين للدفع الصاروخى استعان بها علماء الفضاء لاطلاق مركباتهم ‥ وفى عام ١٩٢٦ أطلق عالم الفيزياء (جوادرد) أول صاروخ اندفع بالوقود السائل محلقا على ارتفاع ٥٨ مترا وكانت هذه أول خطوة على طريق الفضاء · وكان المهندس المعمارى (هوهان) فى عام ١٩٢٥ قد رسم خريطة لمسارات الصواريخ بين الكواكب مازالت مطبقة حتى الآن ·

« ف ــ ٢ » .. كان اول صاروخ المانى أطلق عام ١٩٤٢ . وكاد وقوده يزن ٤٥ طن كحول (سبرتو) و ٥ر٥ طن آكسجين سائل مبرد لدرجة (ــ ١٨٠) درجة مئوية . وقد واجه العلماء مشكلة سيولة الاكسجين الغاز .. فرغم أنه مؤكسد مثالى الا أنه يميل للتبخر فيمتص الحرارة مما حوله فيجمده . كما أنه يتطلب أن يظل تحت ضغط عال ليظل سائلا . لكن العلماء توصلوا لمركبات صلبة غنية بالاكسجين وتظل على صلابتها فى الجو العادى كمركبات تالث اكسيد النيتروجين .

الصواريخ الحديثة :

وكانت سرعة الصاروخ الآلمانى (ف ٢) قد بلغت ١٠ آلاف كيلو متر / ساعة ، ولما استخدم الهيدروجين السائل كوقود بلغت سرعته ١٣ الف كيلو متر/ساعة .. وهذه السرعة غير كافية ليتخطى الصاروخ جاذبية الأرض للفضاء أو السفر بين الكواكب ، لأن السرعة المطلوبة لا تقل عن ٤٠ ألف كيلو متر / ساعة .. وسرعة الصاروخ تعتمد على نوع الوقود ووزنه ووزن جسم الصاروخ نفسه . فكلما قل الوزن كلما كان مداه آبعد .

وعند استخدام الوقود النووى الصلب فى أوائل الستينات خف وزن الصاروخ للتخلص من خزانات الوقود والسائل نفسه والمواسير والصمامات .

ثم صممت مركبات (الصواريخ المتعددة المراحل)· حيث توضع المركبة فوق سلسلة من الصواريخ فوق بعضها ·· فيشتعل الصاروخ الأسفل ليدفع المركبة حتى ينتهي وقوده ويهوى ليتبعه الصاروخ التالى فيشتعل وهكذا الى أن تنتهى وتصبح المركبة منطلقة كالقذيفة فى أقصى سرعتها العالية جدا · والمركبة المتعددة الصواريخ نجد مداها كبيرا وبعد اطلاق صواريخها يقل وزنها · فنجد وزنها عند الانطلاق الف مرة ضعف وزنها النهائي فى آخر مراحلها ·

الاستعداد لغزو الفضاء :

لم يكن غزو الفضاء حدثا وقتيا · فلقد سبقه جهود علماء قاموا بدراسة الفضاء والحصول على معلومات عن الأشعة الكونية وتكوين طبقات الجو العليا وانتشار النيازك الصغيرة · وحصل العلماء على معلومات تفصيليه عن طبيعة المغناطيسية والجاذبية الأرضية · وسبق هذه المرحلة ارسال مسابر للحصول على هذه المعلومات منذ عام ١٩٤٥ ·

وفى يوم ٤ أكتوبر عام ١٩٥٧ فوجىء العالم باطلاق أول قمر صناعى روسى وزنه ٨٣ كيلو جراما ليدور حول الأرض كل ٩٦ دقيقة ليقول : بيب · بيب · واستمع الملايين لهذه الاشارات الصوتية عبر أجهزة

الراديو وأعلنت روسيا عن مواعيد مروره فى أجـواء السماء ليشاهدوه وهو يمرق أمام أعينهم مذهولين ٠٠ وبعد شهر أطلقت قمرها الثاني ووزنه نصف طن حاملا الكلبة (لايكا) ٠ فعرف الغرب أن روسيا تهتم بمشكلات الحياة في الفضاء ٠ الا أن (لايكا) لقيت حتفها فيه ٠ لكنها زودت الروس بمعلومات عن معيشة الكائنات الحية في الفضاء المترامى ٠ ثم أرسلت كلابا أخرى ٠ وفى عام ١٩٦٠ أعيد كلبان سالمان للأرض ٠

ولم تتوان روسيا عن ابهـار العـالم باستعراض قوتها وتفوقها على أمريكا ٠٠ ففي عام ١٩٦١ أرسلت رائدها (يورى جاجارين) في مركبة ليدور حول الأرض دورة كاملة كأول رائد فضاء ٠ وبعـد أربعـة شهور آرسلت (تيتوف) ليدور حول الأرض ١٧ مرة ٠

وكانت أمريكا ٠٠ قد أطلقت كرة تجريبية عام ١٩٥٨ فى حجم البرتقالة الكبيرة (٥ر١ كيلو) مازالت تدور كقمر صناعي واكتشفت أن الأرض كالكمثرى في شكلها وليست كالكرة ٠ وخـلال السـنوات العشر التالية لعام ١٩٥٨ ٠٠ أطلق حوالى ٤٠٠ قمر صناعي أمدت العلماء بمعلومات فضائية مذهلة فلقد اسـتطاع القمر (اكسبلورر) الأمريكى اكتشاف مناطق الاشعاع الضخمة (أحزمة فان ألن) فوق الجو المحيط بالأرض واكتشف امكانية اجتيازها بسلام ٠

استكشاف القمر :

فى عام ١٩٥٨ ارسلت امريكا ثلاثة مسابر (بيونير) باتجاه القمر وارسلت روسيا مسبرها (لونيك) لكنها جميعا ضلت الطريق وانحرفت عن مسارها واصبحت أقمارا تدور حول الشمس ، وخلال عقد الستينات كانت الأقمار الصناعية قصيرة العمر حيث كانت تحترق كالنيازك عندما تدور دورات قليلة حول الأرض وتحترق عند دخولها الغلاف الجوى وبعضها ظل محلقا على مسافات شاسعة بعدما أفلتت من جاذبية الأرض لتظل فى المجموعة الشمسية تائهة . وفى عام ١٩٦٥ صعدت مركبة روسية وتبعتها أخرى أمريكية لاجراء أول مخاطرة فضائية أذهلت العالم على شاشات التليفزيون فلقد خرج الروسى (ليونوف) من كبسولة مركبته ليسبح فى الفضاء وهذا ما قام به الأمريكى (هوايت) . فكلاهما ظل فى الفضاء ١٠ دقائق مشدودين بحبل من مركبتيهما . وكانا يسيران بلا هدى .

وأرسلت أمريكا مسبر (رينجر ٧) فوصل لفوهة بركان (جيريك) فوق سطح القمر وأرسل ٤ آلاف صورة خلال خمس دقائق .. وفى عام ١٩٦٦ أرسلت روسيا (لونا ٩) فهبطت فوق القمر وأرسلت ٣٠ صورة وبعدها بأيام وصلت مركبة (سيرافيرا) الأمريكية وأرسلت ١٠ آلاف صورة وظلت تعمل فى برد ليل القمر

١٤ ليلة • وفى العام التالى ارسلت روسيا مركبة ألقت قضيبا غرز فى أرض القمر لقياس كثافة تربته • بعدها أرسلت أمريكا مركبة ثانية استخدمت مغرفة لحفر سطح القمر وأثبتت أنه صالح لهبوط الانسان فوقه لأن تربة القمر تشبه فى خواصها تربة الأرض • ثم أرسلت أمريكا بعدها بأيام مركبتين لتحليل تربة القمر كيماويا •

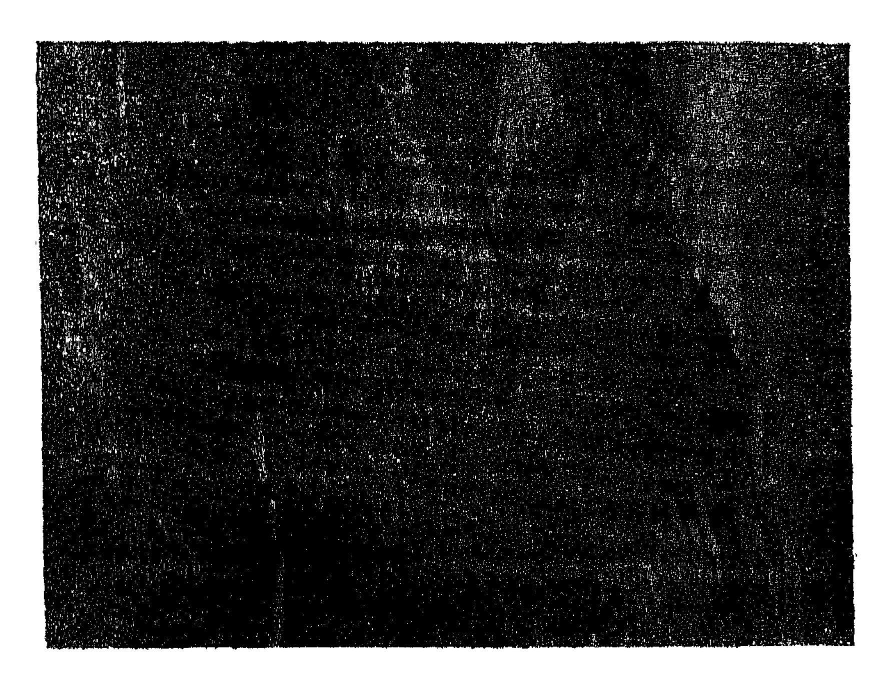
وفى يوم ٢٠ يوليو عام ١٩٦٩ خلت الشوارع فى جميع أنحاء العالم لمشاهدة أكبر حدث تاريخى عندما شاهدت الملايين ولأول مرة هبوط المركبة الفضائية (أبوللو ١١) وعلى متنها ثلاثة رواد أمريكيين هم (آرمسترونج والدرين وكولينز) محققين حلم البشرية منذ آلاف السنين • وكانت قلوبنا معهم وأنظارنا مصوبة اليهم بعدما نزلت المركبة برفق فوق بحر الهدوء على سطح القمر ليحقق الانسان أكبر انتصار له فى الكون بهذه الرحلة الخارقة • من أجل الحصول على ٤٨ رطلا من صخور القمر ووضع معدات فوقه •

وخرج (آرمسترونج) من المركبة ليطل على أرض القمر • وخشى العلماء لقلة الجاذبية أن ينكفى على وجهه أو يشعر بالانهاك السريع أو يصاب بصدمة • لكنه حط بقدميه فوق التربة وكانت الرؤية فوق القمر جيدة والاتصال بالأرض عبر الراديو ممتازا •• وخطا



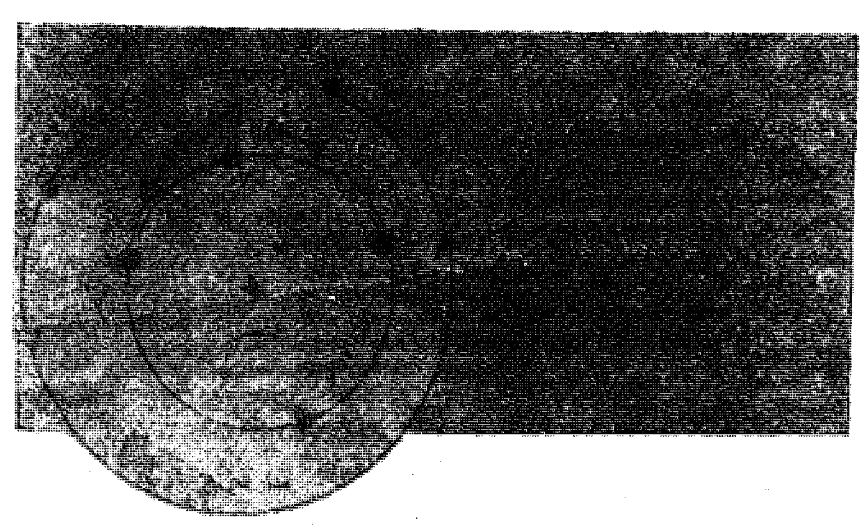
شكل (١)

المركبة فايكنج فوق سطح المريخ تتناول بذراعها الآلية بعضا من تربته لتحليلها



شكل (٢)

القطب الجنوبى من المريخ وقد غطته الثلوج الجافة من ثانى اكسيد الكربون



شكل (٣) مـدار المريخ

ومعه الدرين فوق أرض القمر وهما يحملان بيئتهما الارضية فوق ظهريهما حيث كانت الاجهزة تعمل بكفاءة عالية وتمدهما بالاكسجين • وكان جو القمر صحوا بلا ضباب أو رياح او مطر أو غيوم • وقاما بجمع الصخور ووضع العلم الأمريكى فوقه • وهو من الألمونيوم ليظل مرفوعا للأبد • ثم وضع أجهزة ومرايا هناك • ثم عاد للمركبة بعدما طبع بصمات أقدامهما فوق التربة لتظل آلاف السنين لعدم وجود عوامل تعرية • ليثبت للأجيال القادمة أن آرمسترونج كان أول رائد فضاء ينزل ويمشي فوق القمر • وهذه المعجزة كلفت البشرية ٢٣ بليون دولار واشتركت فيها ٢٠ ألف شركة وقام بانجازها ٤٠٠ ألف شخص ظلوا يعملون ويجربون ويجمعون المعلومات من أجل هذا اليوم العظيم فيه سمعت الملايين لأول مرة صوت بشر يكلمونهم من فوق القمر •

وكان الدرين قد لحق بآرمسترونج فنزل من المركبة بعد ١٩ دقيقة ليقول فى الراديو : (أشعر أن الصخور زلقة نوعا ما وأنا على وشك فقدان توازنى فى اتجاه واحد) وحبست الملايين أنفاسها •• الا أنه قال : الآن أسترد حالتى • وقضيا ٢١ دقيقة لتتكلف الدقيقة حوالى بليون دولار • ووضعا لوحة من الصلب حفر عليها : أتينا من أجل السلام لجميع الجنس البشرى وكانا يسيران فوق سطح القمر بخطواتهما الوثابة الطويلة التى بهرت المشاهدين لقلة الجاذبية القمرية •

ومنذ عام ١٩٦٩ حتى ١٩٧٢ قام رواد الفضاء الأمريكان بسبع رحلات للقمر نجح منها ستة وكانت آخر الرحلات لأبللو ١٧ للرائد (يوجين سيرنان) آخر رواد القمر .

أعلنت وكالة الفضاء الأمريكية أنها تنوى ارسال مركبة فضائية للمريخ على متنها رواد وستتكلف هذه الرحلة ٤٠٠ بليون دولار . لكن علماءها يفكرون فى تخفيض النفقات لتصل الى ٥٠ بليون دولار وذلك باطلاق صاروخ يحمل مصنعا لتوليد الوقود هناك .. ليزود به المركبة الفضائية عند عودتها للأرض . وهذه الفكرة ستقلل من وزن المركبة لحظة انطلاقها من قاعدتها بالأرض لتصل لسطح المريخ . وهذا سيزيد من سرعتها أيضا .

وفى الستينات أرسلت مركبات لاستكشاف وتصوير كوكب المريخ من على بعد وجمع البيانات عن جوه وتضاريسه وعواصفه الترابية .. وفى عام ١٩٧١ حطت مركبة (مارس ٢) فوق سطحه لكنها ظلت تبث صورها لمدة عشرين ثانية فقط . وفى عام ١٩٧٦ أرسلت أمريكا (فايكنج) فحطت بسلام فوق سطح المريخ بعد رحلة استغرقت سنتين ونصف قطعت فيها ١٠٠ مليون كيلو متر وكانت مهمتها تحليل تربته وقياس شدة رياحه وتسجيل الهزات الأرضية فوقه

والكشف عن وجود جراتيم • وكانت ترسل هذه المعلومات أولا بأول للأرض •

ويخطط العلماء •• قبل ارسال رواد فضاء للمريخ بـ ١٨ شهرا فى اطلاق صاروخ عليه محطة لتوليد الوقود فوق المريخ ـ الذى يطلق عليه الكوكب الأحمر ـ تعمل بالطاقة النووية حيث تقوم بامتصاص غاز ثانى أكسيد الكربون المشبع به جوه وخلطه بالهيدروجين السائل المرسل فى خزان من الأرض لصنع غاز الميثان والماء • ثم تقوم المحطة بتوليد الهيدروجين والأكسجين عن طريق التحليل الكهربائى للماء ويخزن غاز الميثان والاكسجين كسوائل لتزويد مركبة الفضاء فى الرحلة التالية بالوقود السائل لتستهلكه فى رحلة العودة •

رحلة فى قاع البحر .. !!

فى هذا العالم تعيش مجموعة الشوكيات مثل قنافذ وخيار ونجمة البحر علاوة على الأنواع الأخرى من الرخويات اللا صدفية والحلزونيات والقشريات كالسرطان الناسك ، وهذه الكائنات المائية تحافظ على وجودها ضد الخطر فالأسفنج الأصبعى ينمو ليقاوم التيارات المائية وقناديل البحر الهلامية تنكمش على نفسها وتكون كتلا جلدية لتمتطى ظهر السرطان الناسك أو تنزلق ببطء فوق المنحدرات الصخرية ٠٠ والسرطانات أجسامها خشنة لتحميها من الاحتكاك بالصخور ٠٠

وتعتبر المرجانيات وقناديل البحر والأسماك الهلامية (جوفمعويات) لأنها تتكون من كيس مجوف ولها فم عبارة عن فجوة مركزية تسمى الجوف ويتم عن طريقها هضم الطعام وحول الفم أهداب (مجسات) عبارة عن زوائد شعرية ، ويكمن حيوان المرجان فى الصخور ويتجمع فى أعداد هائلة مكونة الشعب المرجانية ومن هذه الأنواع ـ التنين ـ والأسفنج والطحالب ٠٠ وغيرها ٠٠

التنين

يعتبر التنين من الأسماك ٠٠ وهو يشبه أعشاب البحر ٠٠ فنراه يسير كحزمة طولها ٣٠ سنتيمترا وسط الطحالب المائية ٠٠ وهيكله الخارجى عظمى ٠٠ يعيش على امتصاص الكائنات الدقيقة والديدان الصغيرة السابحة فى الماء ٠٠ من خلال أنبوبة ماصة فى نتوء

يبرز منه • والتنين لا يرى على الشواطىء الا نادرا عندما تدفعه الأمواج اليها •

والأنثى تحمل كتلة من البيض فى كأس يقع تحت ذيلها وتضع من ١٠٠ ـ ٢٥٠ بيضة وبعد الفقس يحمل الذكر صغارها ، والجنين عبارة عن كتلة حمراء شفافة وله زعانف تدفعه للسير بين الأعشاب البحرية ••

كان يعتقد قديما أن الأسفنج نبات لكنه فى حقيقته حيوان بحرى بأشكاله المروحية والشجرية والكروية والصفائحية المغلقة ، والأسفنج فى الماء ألوانه متنوعة وتتخلل أنسجته المياه من خلال فتحات مسامية صغيرة ويطلق عليها المسام الشهبقية حيث يدخل منها الماء محملا بالبكتريا والبلانكتونات التى يتغذى عليها بواسطة ترشيحها • ويحرك الحيوان المياه بداخله بدفعها بواسطة أسواط هدبية لتخرج من الفتحات الزفيرية بعدما يمتص منها الأكسجين الذائب •

ويتكاثر الأسفنج بدون تزاوج •• عندما يفرز الذكر الحيوانات المنوية فتسبح فى الماء حتى تلتقطها الأنثى وتلقح بها بويضاتها التى تتحول لبيض يفقس يرقات لها أهداب • تعيش كل يرقة كاسفنج مستقل •• وقد يتكاثر حيوان الأسفنج عن طريق التبرعم والانقسام اللاتزاوجى

وفي الماء ٠٠ يبدو الأسفنج كالأعشاب البحرية ٠ لهذا اعتقد العلماء أنه نبات ولا سيما أنه لا يستجيب للمس ويحتفظ بهدوئه ولا يمتلك زوائد حسية أو مخالب يمسك بها الطعام ٠ لكن العلماء اكتشفوا أنه حيوان نشط له ثقوب يأكل منها ويتنفس من خلالها الأكسجين الذائب في الماء بتصفيته داخل قنوات خاصة، ولنتصور حجم الماء الذى يصفيه للحصول على غذائه ٠٠ فقطعة الأسفنج التي لا يزيد وزنها على ٢٨ جراما تصفى طعامها من طن ماء ٠

والأسفنج أنواع وأشكال ٠٠ فأسفنج أصابع الموتى له أصابع ويوجد على سطحه ثقوب صغيرة ٠ والأسفنج الجاميكى يبدو كالسلة المخططة وله فتحة قطرها ٢٠ سنتيمترا ويعيش داخله آلاف الحيوانات المائية الدقيقة ٠ وبعض أنواع الأسفنج تبدو كأوعية قديمة متناثرة من سفن غارقة في الأعماق ، وفي الجرف الصخرى لجزيرة (أندروز) يبدو فى شكله الأنبوبى ، وتتعايش معه الأسماك النجمية الهشة والسرطانات العنكبوتية والقواقع البحرية التى تجد الأمان داخل أقماعه ٠٠ وهذه العلاقة التعايشية وجدت فى حفريات بحرية عمرها ٢٠٠ مليون سنة ٠

الأسماك النجمية

تبدو الأسماك النجمية كمجرات تتلألأ فى قاع المحيط بلونها القرمزى . وهى شوكية الجلد كقنفذ البحر القريب الشبه بالسمك النجمى .. وتعتبر السمكة التاجية الغمازة عدو القنفذ الأول .. لأنها تكسر أشواكه بجسمها الخشن وتكشف لحمه الذى تلتهمه بأسنانها . وقنفذ البحر بفمه أسنان كالمبرد يبرد بها الصخور التى تلتصق بها الطحالب .

أما السمكة النجمية فهى متشعبة ولها عادة خمسة أذرع يفرز منها مخاط لاصق تصطاد به الفريسة وأذرعها ليس لها يمين أو يسار ، وترجع صلابة جلدها لوجود هيكل مكون من صفائح شوكية تنفذ خلال جلدها ، وللسمكة عشرات الأقدام الأنبوبية الماصة التى تلتهم بها طعامها ، وتزحف هذه الأسماك فى القاع ببطء شديد متشبثة بالصخور بواسطة هذه الأنابيب الماصة التى يطلق عليها قنوات الصخر ، لأنها تعمل بنظام وعائى (هيدروليكى) . وتحت السمكة وفى وسطها يوجد فمها المطاطى وهو بلا أسنان .. وتتغذى عن طريق مد الأنسجة الرخوة فى معدتها من الفم لتغلف الفريسة وتلتهمها ، وقد تدخل هذه الأنسجة فى قلب صدفة مفتوحة لتلتهم المادة الرخوة بها ، وبواسطة أقدامها تتسلق الصخور .



شكل (٤) التنين

الجمبرى

يعتمد الجمبرى فى غذائه على اشاراته التى يرسلها للأسماك حيث يعيش فى حدائق حيوانات شقائق النعمان البحرية .. ففى مياه جزيرة (أندروز) يتحرك من ناحية لأخرى وهو يهز قرون استشعاره لتتجه اليه الأسماك لينظفها من الطفيليات . فيركب الجمبرى السمكة ويرفع غطاء الخياشيم وينظفها ثم يتجه لفمها وينظف أسنانها . ولو كانت السمكة مجروحة فى جسمها يقوم بتنظيف جروحها المتقيحة تنظيفا كاملا لتلتئم بسرعة بعد هذه العملية ، وبعد أن يشبع الجمبرى يعود لشقائق النعمان تاركا بقيةالسمك بقذارته ليبحث له عن محطة جمبرى أخرى .

السرطانات

تعيش القشريات البحرية التى تضم الجمبرى والسرطانات البحرية حشرات تتنفس فى الماء ، وبعضها يصل حجمه لثلاثة أمتار لهذا لا تقوى عضلاته على حمله فتعيش فى الماء الذى يساعدها على السعى ، ويتخذ السرطان الناسك بيوته داخل أصداف القواقع المهجورة لأن جسمه لين يساعده فى الالتواء داخلها ، وسرطانات البحر سريعة وتخفى ألوانها البراقة للتمويه بوضع صدفة أو قطعة أسفنج فوق رأسها متخفية تحتها من أعدائها .

شقائق النعمان

حيوانات بحرية تشبه الزهور •• ولها فتحات تهوية تفرز مادة مخاطية تساعدها على الالتصاق بالصخور عندما تزحف فوقها • وعندما تمسك بالفريسة لتدفعها بأهدابها لتلتهمها بفمها ، وعندما تواجه عدوها تنكمش أهدابها ويتقلص جسمها مكونا كرة صلبة •

وتشاهد شقائق النعمان على الشواطىء بعد « الجزر » وهى عبارة عن أكياس جوفاء بها فتحة وحيدة وحولها أهداب ، وتختلف فى أشكالها وألوانها وحجومها ، والجزء العلوى منها يسمى العمود ، وهو اما رفيع طويل أو قصير غليظ ، وله قدرة على التقلص والتمدد •

وفى قمة الزهرة يوجد الفم وحوله صفوف من المجسات يختلف عددها وشكلها ، وهذه المجسات حساسة جدا تتقلص وتتمدد عند الحركة ، وهى مدرعة بخلايا تساعدها على الحماية أو القبض على الفريسة ، وتنزلق شقائق النعمان بواسطة قدم تحتية تساعدها على الانزلاق فى الصخور • وفم شقائق النعمان مطاطى فقد يبتلع فريسة أكبر من حجمه •

ويفرز الذكر الحيوانات المنوية لتسبح فى الماء وتدخل من فم الأنثى لتلقيح البويضة فى مبيضها لتفقس

داخل الأنثى • حيث تنمو لتخرج كيرقة صغيرة من سم الأم وتسبح بذيلها الرفيع في الماء لتتحول لشقائق النعمان التي تعيش فوق الصخور أو تدفن نفسها في الرمال ، وقد تلتصق بالسرطان الناسك •

الشعب المرجانية

يعتبر المرجان من الحيوانات البحرية الصغيرة ويشبه حيوانات شقائق النعمان ومن شدة التشابه قد يلتبس على الشخص التفرقة بينهما ، لكن المرجانيات تختلف في أنها عندما تكبر لا تستطيع التحرك • ويتشابهان في الفم والأهداب الأنبوبية الملتوية والتي يطبق بها المرجان على الكائنات الصغيرة التي يتغذى عليها •

وتأخذ الشعب المرجانية أشكالا هندسية وهياكلها يصل وزنها الأطنان وارتفاعاتها من ٥ ـ ١٠ أمتار ، وتعتبر مستعمرات حيوانية نباتية ، والمرجان الحي أصفر أو أحمر أو أخضر •• ويكتسب المرجان الميت لونا قاتما مبيض أو رمادي ، وتنمو المرجانيات على عمق ٤٠ مترا من المياه الدافئة بالبحر الكاريبي والمحيط الهندي والبحر الأحمر ، وتعتبر الشعب المرجانية حواجز مائية تترك بينها وبين الشاطئ بحيرات مائية أو تشكل جزرا بالسواحل في شكل حلقات دائرية أو بيضاوية لتحيط ببحيرات مركزية • وهي

مأوى خصب للكائنـات الدقيقة والنبـاتات البحرية - لأنها تحمى هذه الأحياء من شدة الأمواج •

والشعب المرجانية من صناعة أحياء مائية صغيرة تسمى (البولبيات) فكل (بوليب) بعـد موته يترك رواسب جيرية تعيش عليها البوليبات الحيـة مكـونة الشعب المرجانية •

والبوليب شكله أسطواني وهيكله يشبه الكأس •• والشـعب عبـارة عن عـدة أجيـال من (البوليبات) والبوليب جسم حي له غلاف خارجي رقيق تحتـه مادة هلامية ويستقر هذا الجسم الرخو فوق قطعة صلبة من الجير المتكلس يعود أصله الى رواسب البوليبات الميتة • وتتغذى نجميات البحر على هذه البوليبات الحيـة التي تدافع عنها الكبوريات والجمبرى بتطفيشـها وأبعادها عن المرجانيـات • وتتغـذى القشريات المفترسـة على المخاط الدهنى للمرجانيات الحية ولـو ماتت تنصرف القشريات عنها• وقد تنقض عليهالقشريات والمحاريات وتفرز أحماضا تذيب بهـا مادة الجـير • وقد يداهم الأسفنج مستعمرة مرجان ويحفر جسمها ويتلفها •

ويتـكاثر المرجان بالتبرعم ، فيظهر البرعم عـلى جانبه ولما يصبح له فم يتفرع ، ويكون المرجان الجديد مستعمرات تضم آلاف الأفواه وآلاف المعى (المعدات) مكونة شجرة مرجانية بأفرعها فى الميـاه نطلق عليهـا الشعبة •

تعتبر الشعب المرجانية بأشكالها الهندسية الرائعة حدائق بحرية عمرها آلاف السنين ٠٠ فقد تنمو شعبة واحدة فى ستة آلاف سنة لتواجه الموت بسبب نمو الطحالب فوقها لكثرة اصطياد الأسماك التى تتغذى على هذه الطحالب أو نتيجة لتعرضها للعواصف الشديدة التى تدفع الأمواج فتكسرها أو تدفع المياه الحارة اليها فتقتلها ٠

والشعب المرجانية لها أشكالها فمنها ما يشبه مخ الانسان ومستعمرات المرجانات النجمية الشكل فى الأعماق والمستعمرات الشجرية قرب سطح المياه والمرجانات الفطرية التى توجد فى كل مكان بالماء ٠٠ وهى تشبه الأكواب أو عش الغراب وتعيش ملتصقة بالصخور ٠

محميات طبيعية

تعتبر الشعاب المرجانية محميات طبيعية ورغم هذا يلحق بها الهلاك ، ويقوم العلماء باعادة الحياة المائية وتجديد الشعب المرجانية الميتة لتعيش فيها الحيوانات ذات المجسات الدقيقة فى ٢٣٠ ألف ميل مربع دمرتها المياه الدافئة لأعاصير النينو عام ١٩٨٣، وقام الغواصون بزراعة مستعمرات من (البلابينات) الحية فى هذه الشعب ، فنمت هذه الزريعة فى سواحل بنما وكولومبيا وكوستاريكا حيث قام الغواصون المحترفون بلصق كل زريعة بملاط خاص فوق الشعب الميتة ٠ والمادة اللاصقة ميزتها أنها لا تتأثر بالمياه ٠٠

فجـــر الحيــاة !!

عندما كانت الأرض وليدا صغيرا منذ أكثر من ٤٫٦ بليون سنة بلا حياة تغمرها أشعة الشمس وتضربها العواصف وتثور بها البراكين لتغطى حممها الاراضى المنخفضة .. قامت هذه الضربات الطبيعية بصهر الجزيئات الصغيرة مكونة جزيئات أكثر تعقيدا .

وبدات الحياة على الارض فى شكل خليه حيه لكنها كانت ضعيفة ومجرد كرة باهتة تضم شريطا من الدنا (D.N.A) كان عبارة عن حامض نووى. واعتبر العلماء هذا تفسيرا كيميائيا لبداية تطور الحياة . واعتبروا الخلية الآولية فى شكل « الاميبا » الخلية الوحيدة التى وجدت فى الحفائر كأول كائن حى يسكن هذا الكوكب.

يقوم علم تصنيف الأحيــاء الحــديث عــلى علوم الوراثة الجزيئية التى عدلت مفهوم الطفرة ورغم هــذا فمازال مفهوم هذا التطور لغزا غامضا تضاربت حوله آراء ونظريات العلماء . حتى نرى الهوة قد اتسعت ما بين ما قاله « داروين » وما يسود حاليا من نظريات.

حاول العالم (ستانلى ميللر) تحضير المادة العضوية الأولية من مواد غير عضوية للتدليل على صحة النظرية القائلة بأن خلق هذه المادة كان من الميثان والنوشادر

وقام بمزجهما فى أنبوبة اختبار وسلط عليهما شرارة كهربائية فتحول ١٥٪ من هذا الخليط بالتسخين الى بروتينات ·· لكن السؤال الذى تبادر الى ذهن العلماء هو ·· كيف نظمت هذه المركبات نفسها وكونت الخلية القادرة على التكاثر ومضاعفة نفسها ؟!

بين العالم (سيدنى فوكس) من جامعة ميامى ان هذه الخلايا الأولية تم تكوينها معمليا من احماض أمينية اتصل بعضها البعض بشكل انتقائى لتكوين البروتينات الأولية التى تنظم نفسها فى أجسام كروية مجهرية بروتينية تؤدى بطريقة بدائية كل وظائف الخلية من حيث التكاثر أو الاستجابة للضوء · ولو حولت هذه (الأجسام الكروية) الى حفريات فانها تطابق فى شكلها أقدم حفريات الطحالب البدائية ·

وبين (فوكس) ان الحامض الامينى (ليسين) يساعد فى هذه الأجسام الكروية على تكوين سلاسل من الأحماض النووية والامينية ·· وهذا يفسر لنا تكون الشفرة الوراثية فى الخلايا الأولية ·

على جانب آخر ·· افترض العالم (كيرنز سميث) من جامعة (جلاسكو) وجود ثمة تطور كيميائى أدى الى بناء مخزون من الجزيئات المتنوعة نشأت منها الكائنات الحية قبل أن تكون هناك أصلا أحياء من أى نوع ·· وقام بعمل قالب من الطين ليبين أن الجزيئات العضوية

تكاثرت بنجاح . ثم فجأة ضاعف جزيء نفسه بنفسه ..
لأن الطين كما تقول الكيميائية (ليليان كـوين) من جامعة (سان جوسى) به شوائب تخزن في الربيع طاقة تجمعها من محيطها ثم تطلقها فيما بعد . والطين كان نظام حياة « الحياة البدائية الأولية » . وأخذت ليليان تبحث امكانيـة هـده الطاقة الطينية المخزونة لاطلاق جزيئات عضوية حافظت على الحياة الأولية .. ومازالت تحاول حل ذلك اللغز الى الآن .

الحسـاء الأول

في العشرينات .. افترض (اوبارين وهالدان) نظرية (الحساء الأول) الذى اعتبر المـادة الأولية . وهو عبارة عن جزيئات عضوية في المحيطات قبل نشأة الحياة على الأرض . وقام (هارولد يورى) بتجربته الشهيرة باطلاق شحنة تشبه البرق على جو يماثل الجـو الأول للأرض فتكونت جزيئات صغيرة قابلة للذوبان من بينها أربعة أحماض أمينية وجزيئات الفورمالدهيـد وهذه تتحد مع السـكريات الأحادية (الأوليـة) مكونة حامض الرنا (R.N.A) النووى الذى يعتبره العلماء المادة الجينية (الوراثية) الأصـلية . وحضروها بالمعمـل لكنهم اكتشفوا أن الانزيمات الوسيطة والمستخدمة في التحضير معقـدة ولا يمـكن تحضيرها في جـو الأرض البدائي . لكن لغز الحياة يبين لنا أن في سجلات الحفائر



شكل (٥) الاميبا والبكتريا ·· اول الكائنات الحية التى تظهر على كوكبنا ·

ما يدل على نشوء الحياة منذ بليون سنة بينما الأرض نشأت منذ ٤ر٦ بليون سنة ورغم هذا نشأت الحياة في جو أسوأ من جو الأجهزة المعملية .

أخذ العلماء يحللون الشهب والنيازك التي تساقطت على الأرض ووجدوا بها مواد عضوية وافترضوا ان ثمة كائنات حية قد هبطت معها وحدسوا بوجود حياة ما فوق كواكب المجموعة الشمسية .

ومن جهة أخرى .. يؤكد العلماء ان هذه الشهب والنيازك قتلت الديناصورات منذ ٦٥ مليون سنة . ويقال انها ارتطمت بالأرض منذ ٨ر٣ مليون سنة فأحدثت سحبا ترابية كثيفة حجبت أشعة الشمس فتوقفت حياة الكائنات التى تعتمد على التمثيل الغذائي بأشعتها .

أما جوان (أورو) من جامعة هوستون فقد لفت نظر علماء الفلك عندما وجد عام ١٩٦٠ ان النيازك بها ٥٪ أحماضا امينية .. فوجدوا أطياف مواد عضوية قادمة من الفضاء ولا سيما في أشعة النجوم القريبة من المجموعة الشمسية .. وأمكن للبيوكيميائى (ديمر) من جامعة كاليفورنيا تحضير غشاء كروى لخلية حية من مركبات حصل عليها من نيازك سقطت عام ١٩٦٥ فوق أستراليا وهذه الأغشية وجدها ملائمة بيئيا للأحماض النووية والنيكلوتيدات الخلوية والمركبات العضوية مما يساعد على التحول الضرورى لبدء الحياة .

ويرجح (كورنيل شيبا) أن الفضاء ألقى ببعض موجات من المواد الخام اللازمة للحياة • وهذه الموجات الهابطة عند ارتطامها بالأرض ولدت حرارة وتفاعلات كيماوية في الجو المحيط بها وخلفت هذه التفاعلات المركبات العضوية • لكن بعض العلماء رفضوا هذا وأعلنوا أن الميكروبات لم تكن يوما ما في الفضاء الخارجى لأنه غير ملائم للحياة •

أما الفلكى الفيزيائى (جرينبرج) من جامعة (ليدن) فقد أكد أن الخلايا العارية لو كسيت بطبقة رفيعة من الثلج لحمايتها من الاشعاعات يمكنها أن تعيش ملايين السنين •• ورغم هذا قال انه من الصعب التصور كيفية هروب هذه الميكروبات من الكواكب الأخرى •• وأعتقد أن الحياة خلقت على الأرض • لكن العالمين (أورجل وكريك) افترضا أن بذور الحياة قد أرسلت الى الأرض في سفينة فضائية أرسلتها مخلوقات ذكية جدا تعيش فوق كوكب آخر •

وأعلن (ميكاى) من وكالة الفضاء الأمريكية أن الحياة نبعت فوق كوكب المريخ لأن جوه كان يشبه جو الأرض منذ ملايين السنين • وكان قد اكتشف مع معاونيه حصائر كثيفة من الميكروبات في قيعان البحيرات القطبية المتجمدة حيث جوها الجاف الذى يشبه جو المريخ • كما وجد بكتيريا فى الصخور الرسوبية

ورواسب النفط على اعماق تصل لآلاف الأقدام من سطح الأرض • لهـذا فكوكب المـريخ سيحتفظ بالحفريات لأنه متجمد منذ أربعة بلايين سـنة • قبلهـا كان الماء يفيض وهذا ما تبينه آثار القنوات وكان جوه وقتهـا مغطى « ببطانية » من ثانى أكسيد الكربون •

والأرض كما بينت قياسات النظائر المشعة خلقت منذ ٦ر٤ بليون سنة لكن حفريات المخلوقات المتعـددة الخلايا تبين أن هذه المخلوقات وجدت منذ ٦٠٠ مليـون سنة وكان أول ظهور للانسان العاقل منذ أقل من مليون سنة لكن قبل ظهوره كانت الأرض تعج خـلال بلايين السنين بمخلوقات أولية بسيطة كالطحالب وهذا ما جعل (سكويفت) وآخرين يؤكدون أن الحياة نشأت منـذ ٥ر٣ بليون سنة عـلى الأقل • وهـذا ما أكدته أيضا حفائر استراليا وجنوب أفريقيا • حيث وجدت حفائر مطبوعة كخيوط للخلايا أطلق عليها العلماء الطحـالب الخضراء المزرقة أو البصمات الزرقاء • وكانت هـذه الخلايا تقوم بالتمثيل الغذائى بأشعة الشـمس وتنتج الاكسجين لأول مرة فوق هذا الكوكب •

الجـو المختزل

كان جو الأرض كمـا يقـول (هارولد اورى) الحاصل على جائزة نوبل •• مختزلا لوجـود كميـات

كبيرة به من المركبات الهيدروجينية كالميثان والنوشادر (الامونيا) • وهذه الغازات تعبق حاليا أجواء المشترى وزحل وأورانوس وافترض (جيمس وكر) من جامعة ميتشجان أن الأشعة البنفسجية التى تهبط على الأرض وتحجبها الآن طبقة الأوزون قامت قديما بتحطيم المركبات الهيدوجينية ونتج عن هذا وجود الهيدروجين الحر الذى تسرب الى الفضاء الخارجي ليبقى غاز ثانى أكسيد الكربون والنيتروجين اللذان تصاعدا من البراكين • وجو كهذا لم يكن صالحا للحياة أو ظهور أى عناصر تؤهل لظهور هذه الحياة على الأرض •• لأن ثانى أكسيد الكربون جعلها كبيت زجاجى ورفع درجة حرارتها حتى درجة غليان الماء الذى تبخر من المحيطات حتى جفت ••

لكن (ستانلى ميللر) يخالف هذا الرأى حول نظرية الجو المختزل هذه عندما بين ان السحب الترابية التى حدثت بفعل ارتطام الشهب والنيازك حجبت الأشعة البنفسجية وحمت المركبات الهيدروجينية كالميثان والامونيا من التحلل الى هيدروجين •

رحم الحياة ••

انتهت الأبحاث فى مجالات البيئة الى أن الكائنات الأولية التى كانت تعيش منذ ٣ر٨ مليون سنة كانت

كامنة في أعماق المحيطات . ففي عام ١٩٧٠ اكتشف العلماء فتحات الينابيع الحارة قرب جزر (جالا باجوس) على بعد ٦٠٠ ميل من الاكوادور بالمحيط الهادى .

وحول هذه الفتحات ازدهرت الحياة الأولية « البروتوزوا » ولذا عمر ما حولها بالديدان والبكتريا والأسماك الصدفية التى كانت تعتمد في طاقتها على الكبريت وليس ضوء الشمس ولا سيما أن المركبات الكبريتية تخرج مع المياه الحارة من هذه الينابيع واعتبر العلماء هذه الفتحات الينبوعية (رحم الحياة) لأنها كانت تمد الحيوانات الأولية بالطاقة والغذاء وكانت تعتبر محميات طبيعية لهذه الكائنات ضد أى مؤثرات خارجية .

وعندما قام (كارل روس) من جامعة اللينوى .. بدراسة الكائنات وحيدة الخلية اكتشف نوعا من الميكروبات أطلق عليها (ارشبكتر) ووجدها أقل تطورا من بقية الميكروبات الأخرى لأنها تفضل العيش فى بيئة حارة (٣٤٨ فرنهيت) وبعضها يفضل العيش فى بيئة حامضية خالية من الاكسجين (لا هوائية) معتمدة على الكبريت .. لهذا يعتقد العلماء أن هذه الكائنات المائية والتى تعيش فى جو حار رغم انها ليست بداية الحياة على الأرض الا أنها أسلاف لمعظم الكائنات الحية الموجودة حاليا .. لكن (ستانلى ميللر) عارض ذلك ولم يعتبر هذا الرأى بداية أصل تطور الحياة لأنه

لاحظ مع (جيفرى بادا) من جامعة كاليفورنيا ·· ان هذه الينابيع الحارة لا تدوم طويلا واجريا تجاربهما على مياهها الساخنة فوجدا انها تتلف المركبات العضوية ·

حبة « البيريت » !!

نظرية الينابيع الحارة الكبريتية لفتت نظر (جونتى) العالم الالمانى لوضع نظرية بدء الحياة عن طريق « التفاعل الكيماوى المتسلسل » الذى يتولد عنه بعض الطاقة · وافترض أن هذا التفاعل يقوم فوق جسم صلب كالبيريت (خام الحديد والكبريت) الذى يوجد بوفرة حول فتحات الينابيع الكبريتية الحارة ·· وتصور (جوتنر) أن أول خلية كانت عبارة عن حبة بيريت مغلفة بغشاء من المركبات العضوية تولدت عليه شحنات موجبة ترتبط بفعل الالكترونات العضوية البسيطة أو يتفاعلان معا لتكوين مركبات أشد تعقيدا بفعل الالكترونيات الموجودة على البيريت فى شكل طاقة ·· وبين أن حبة البيريت يمكنها التوالد عن طريق التبرعم البلورى حيث يظهر برعم فى الغشاء الخارجى الذى يغلفها وينفصل البرعم مكونا حبة جديدة حرة · وأيدت جامعة (روزنبرج) نظرية (جوتنر) ·

لكن العالم (دوف) الحائز على جائزة نوبل بين أن التركيب الخلوى تلعب فيه المركبات الكبريتية دورا

كبيرا كمصدر للطاقة بالخلية الأولية الا انه يعتمد على الانزيمات الأولية التى تتكون من (الاستيرات الكبريتية - Thio Esters) •• وشكك العالم (كارينز) من جلاسكو فى نظرية (دوف) لأن الحديد (فى البيريت) مع الماء يغذى جو المحيط البدائى بالهيدوجين مما يجعل المحيطات غير ملائمة لعملية تخليق المواد العضوية •

وأخيرا •• هذا عرض لمعظم الآراء السائدة الآن حول بداية الخلق والحياة كلها متضاربة وهذا يؤكد انها وان اختلفت •• فان الخالق سبحانه واحد • وصدق تعالى فى قوله : « قل سيروا فى الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق » •

بعـد الديناصورات
التماسيح .. تختفى عام ٢٠٠٠

منذ ٨٠ مليون سنة كانت الديناصورات أكبر وأقوى الزواحف فوق الأرض • وكلمة ديناصور معناها السحلية المرعبة • واختفت هذه الحيوانات الضخمة والعملاقة من الوجود لتبقى الزواحف المعروفة كالتماسيح والثعابين والسلاحف والسحالى ويعتبر التمساح أكبر وأقوى هذه الزواحف حاليا ـ فهو اضخمها حجما ـ وعمر هذه التماسيح فوق الكرة الأرضية ٢٠٠ مليون سنة • فلقد ظهرت بينما كانت الديناصورات تختفى وتنقرض ـ وبعد انقراض الديناصورات تعتبر التماسيح عملاق الزواحف بلا منازع •

كان قدماء المصريين يعبدون التماسيح التى تعيش فى النيل وكانوا يربونها فى أحواض كبيرة بجوار معابدهم • لأنهم كانوا يقدسونها ويحنطونها كالمومياوات ليضعوها فى مقابر التماسيح المقدسة •• وقد شاهد المؤرخ الاغريقى (هيرودوت) جباناتها • والمصريون على طول النيل كانوا يعاملونها معاملة طيبة فيها حنو وعطف عليها • وكانوا يضعون الخلاخيل الذهبية حول أقدامها ولشدة تقديسهم لها بنوا لها مدينة التماسيح (كروكود بوليس) بالفيوم • ولما زار المؤرخ سترابو هذه المدينة المقدسة رأى الكهنة وهم يفتحون فكيها وهى راقدة تحت الشمس لتتمتع بالدفء

ويلقمونها اللحم المشوى والكعك والقرابين • وكانوا يقدمون لها شراب النبيذ بالعسل • وحول مدينة التماسيح اكتشفت جبانة بها مئات المقابر التى تضم التماسيح المحنطة • وكان قدماء المصريين يضعون كل أسرة من التماسيح المقدسة معا فى مقبرة واحدة لتضم الأب والأم والأبناء • وكانوا يحجون الى الجبانة ويفتحون مقابر التماسيح ليحظوا ببركاتها •

أطلق المصريون القدماء على التماسيح اسم الاله (سوبك) •• وكانوا يعبدونها وأقاموا لها المعابد المقدسة بالدلتا ومصر الوسطى حيث كانت تعيش فى النهر والمستنقعات • وخصص نصف معبد كوم أمبو لعبادتها •• وبعد موتها كانت توضع فى التوابيت المقدسة •

والرحالة والمسافرون القدماء وصفوا هذه التماسيح فى كتاباتهم فقالوا أن أصواتها مرعبة وفكها يتساقط منه الدماء وتتصاعد من أنوفها الأبخرة لهذا أطلقوا عليه (Gator) أى المخلوق القبيح الذى يزحف ويمشى •

مصير التماسيح

وجدت التماسيح على الأرض منذ ٢٠٠ مليون سنة •• وحاليا يوجد منها ٢١ نوعا بما فيهم التماسيح

الأمريكية (الليجاتورز) • ويقسم العلماء هذه التماسيح الى ثلاث عائلات • كل عائلة تختلف عن الأخرى فى شكل الجمجمة والحراشيف فوق الجلد والأسنان الا انها تشترك جميعا فى طرق المعيشة •

والتماسيح خلال الـ ٣٠ سنة الماضية تعرضت للاعتداء على أرواحها بشكل موسع ومكثف حتى اخذت أعدادها تتناقص بشكل مخيف وملحوظ • فمستنقعات النيجر حيث كانت تعيش التماسيح الآفريقية جففت تماما لتزرع فى أرضها الخضروات التى تصدر لأوروبا • وخلال الثلاث سنوات الماضية اختفت التماسيح كلية منها • ويتوقع الخبراء بنهاية هذا القرن اختفاء التماسيح من على وجه الأرض رغم وجود القوانين التى تحميها لكن كل عام يختفى ٢ مليون تمساح •• مما جعل علماء الأحياء المائية يؤكدون انقراضها باستثناء تماسيح (الليجاتورز) الأمريكية •

قدرة فائقة

تعتبر التماسيح خطرة على الانسان والحيوان •• فضربة واحدة من ذيل التمساح يمكنه أن يقتل رجلا أو عجلا • والتماسيح حيوانات برمائية تعيش فى الماء وفوق الشواطىء وقد تنتقل ليلا من نهر الى نهر أو من بحيرة الى أخرى • والتمساح له قدرة فائقة على رؤية فريسته فى الماء العكر أو فوق الشاطىء وأذانه

حساسة جدا فيمكنه سماع صوت الفريسة من الماء فيصل اليها ٠

والتماسيح تختلف عن بقية الزواحف ٠٠ فقلبها مكون من أربع غرف ولها جزء عضلى يفصل القلب والرئتين عن بقية البطن ٠ لكن كل الزواحف لها حراشيف خلف الظهر وبطنها منتفخ واللسان مثبت فى سقف الفم ٠ وأذن التمساح مغطاة بجلد ويستطيع اغلاقها تماما أما العين فرغم وجود جفن أعلى وأسفل الا أنها مغطاة بغشاء رقيق ٠٠ وصوته كالنباح العالى ويخور كالثور ويستطيع اصدار أصوات هامسة عميقة ٠ وكل التماسيح بها غدتان تفرز دهن المسك ٠

ويهاجم التمساح فريسته بمخالبه وأسنانه وذيله ٠٠ والتمساح الأفريقى يتميز بالجبن فلو ظهر له انسان فجأة يهرب منه ٠٠ لكنه يتسم بالمكر والدهاء فهو يتربص للفريسة فى الماء أو بين الأحراش المائية ولا يبرز منه سوى العينين وجزء من طرف الأنف فيبدو فوق الماء كقطعة خشب طافية ٠٠ لهذا لا يمكن رؤيته فى الماء وينقض على فريسته فينهشها من الساق ويجرها الى الماء حيث يضربها بذيله ليخمدها ويلفها فى الماء ليفقدها توازنها ٠ وللتمساح حاسة شم قوية للمواشى والحيوانات فيتبعها ببطء الى حظائرها ويصطادها ويجرها الى الماء بأسنانه القوية ٠٠ وذكر أن التمساح

يطارد آنثاه ويطلق زئيرا بحثا عنها وعندما يراها يغازلها وقد يعض ذيلها .

وأكثر التماسيح ضراوة هى التماسيح الاسترالية التى تعيش فى المياه المالحة بشمال استراليا. والتماسيح عادة لا تعيش فى المناطق ذات الأمواج الهائجة وتركن للعيش فى المياه الهادئة الراكدة . وهذه التماسيح الاسترالية نزحت من المياه الهندية عبر المحيط الهندى ووصلت الشواطىء الاسترالية حيث كانت بالملايين .. وحاليا لا يتعدى أعدادها خمسة آلاف تمساح .

ومعظم التماسيح تعيش حياة جماعية وقلة تميل الى الانعزالية والانطواء .. وبيت التماسيح المياه .. حيث تخرج منها الى الشواطىء لتنعم بالدفء وأشعة الشمس وترقد فوق الرمال . والحفاظ على هذه التماسيح فى بيئاتها صعبة بالنسبة للعلماء لأنها تعيش فى مناطق غير مأهولة ونائية وكلها مناطق مهجورة بالعالم .

ومخ التمساح معقد للغاية وله قدرة على اكتساب المهارات والتعلم وهو فى حجم فنجان الشاى رغم طول جسم التمساح .. وهو اكثر تعقيدا من أمخاخ الحيوانات الأخرى .. وقلبه متطور كقلب الحيوانات الثديية والطيور ويعتبر من ذوات الدم الحار .. وقد يبلغ طوله من ٣ الى ٢٥ قدما ووزنه قد يصل الى الطن ؟

وقد يبلغ عمره مائه عام بينما توجد بعض التماسيح التى تعيش من ٢٠٠ الى ٣٠٠ سنة ٠

أنــواع التماســيح

حاليا تعيش التماسيح فى المنــاطق الاســتوائية بمياه آسيا وغانا الجديدة ووســط آفريقيــا ٠ وبعض أنواع تماسيح (الليجاتورز) تعيش في شرق الولايات المتحدة الأمريكية والصين ٠ وقد يصــل طول تمســاح (الليجاتورز) ٦ أمتار ويمكن سماع صوته من بعد ٠ وقديما كانت التماسـيح تعيش فى عــدة منــاطق من العالم وكانت منتشرة ومتعددة الأنواع ولم يبق منهــا سوى أربع مجموعات مازالت تعيش ٠٠ وهى التمــاسيح الحقيقية والليجاتورز وتمـاسيح كيمان والجاريال ٠٠ والتماسيح قد تشبه السحالى لكنها لا تمت بصلة لها ٠٠ وتماسيح الليجاتورز تختلف عن التمساح الحقيقى ٠ لأن أنفها عريض ومدبب ٠٠ وأكبر التمـاسيح حجمــا التمساح الاسترالى الذى يعيش فى المياه المالحة وهــو آكل للانسان ، وقد يصل طوله لـ ٩ أمتــار ٠ ويعتبر أكبر الزواحف على الأرض ويظل طوال حياته ينمو ٠ وبقية التماسيح تعيش فى المياه العــذبة ما عــداه ٠ وأقصى طول للتمساح ١٠ أمتار وأصغر التماسيح هــو تمســاح (كايمن) الذى يعيش فى أمريكا الجنوبيــة حيث يمثل طوله ١٢ سنتيمترا ٠

وفوق أنف التماسيح يوجد نتوء كقبة صغيرة على (بوزه) · وهذه القبة يمكنه التنفس منها وهو غاطس فى الماء تماما · وذيل التمساح مفلطح على الجانبين · وعينا التمساح فوق قمة الرأس كالضفدعة ليرى فريسته وهو مختف تماما · وأسنان التمساح مخروطية مدببة لتقبض على الفريسة وتنهشها ولا تستعمل فى مضغ الطعام لأن التمساح يبتلع طعامه على هيئة كتل كبيرة حيث توجد بالمعدة حجارة تمضغه وتطحنه · وتفرز المعدة عصارات حامضية قوية تذيب اللحوم والغضاريف · وتعيش التماسيح على الأسماك· وفكا التمساح كالسيف بهما مائة سنة وهما أشبه بفكى سمكة السيف ·

فى أفريقيا ·· اذا كانت الطبيعة قاسية مع التماسيح فالانسان هناك أشد قسوة عليها · ومعظم التماسيح تعيش فى برارى كينيا وحول بحيرة (تركانا) بنيروبى وتقتل التماسيح العشرات فى كينيا سنويا · وكانت الحكومة الكينية قد أصدرت قانونا عام ١٩٥٠ يحرم صيدها الا أنه لم يبق بها فى عام ١٩٦٠ سوى ١٢ ألف تمساح ·

وفى أثيوبيا تقلص عدد التماسيح لذبح الاناث منها التى كانت تعيش فى بحيرة (تانا) وكان الأثيوبيون يبيعون جلودها لمصنع فرنسى هناك

لتصديرها لأوروبا • وفي الخرطوم كان يوجد بالنيل ثلاثة تماسيح تخرج يوميا الى الشاطىء وظلت حتى عام ١٩٧٠ عندما اصطادها الأهالى لبيع جلودها •

وتماسيح النيل تدفن بيضها فى الرمال وحجم البيضة فى حجم بيضة الأوزة والأنثى تضع من ٣٠ الى ٨٠ بيضة فى حفرة تغطيها بالأعشاب الرطبة والتى ترشها باستمرار بالماء لترطيبها من الشمس الحارقة • وتفقس الصغار بعد ١٥ الى ١٧ يوما وطول التمساح الصغير ٢٠ سنتيمترا •• وتتجه الصغار بالغريزة الى الماء حيث تقوم التماسيح الكبيرة بتغذيتها •

صيد التماسيح

يصطاد التمساح بجنوب أفريقيا بطريقة سهلة • فيحضر الأهالى كلبا ويضربونه فيعوى عند الشاطىء ويختبئون •• فتتجه التماسيح الى مصدر العواء فى حركة جنونية • فيباغتون التمساح بالقاء الطين على عينيه حتى لا يراهم فيرتبك • بعدها يضربونه بالحراب فى رأسه • فيفقد الوعى • والصيادون يصطادون التماسيح اما كرها لها أو طمعا فى جلودها الغالية •• ويصطادونها بالشبك أو الرماح او البنادق والبلط • وأفضل وقت لاصطيادها ليلا وأحسن وضع لضربه فوق مخه •

ورغم أن صـيد التماسـيح محـرم فى البرازيل والاكوادور الا أن التسيب موجود فى بقية دول آمريكا اللاتينية ولا سيما على الحدود ·ففي جوانا الفرنسية توجد الشاحنات التى تنقل جلود تماسيح (كيمان) من المستنقعات هناك · وفى كولومبيـا صرحت الحـكومة بتصدير ۲۹۰ ألف جلد تمسـاح (كيمان) ، لأوروبا حتى فقدت معظم تماسيحها البالغة فى مياهها ·

أنـواع نادرة

تماسيح (الجوريال) نوع نادر · فلم يبق منهـا سوى ٦٠ تمساحا بالهند و ٤٠ بنيبال وكانت مذابح صيد هذه التماسيح قد بدأت بالهند منذ القرن ال ١٩ ومعظمها اختفى بعد عام ١٩٠٠ ولا سيما بعـد اقامة السدود هناك فوق الأنهار ·

الهندسة الوراثية .. تقلب شكل الحياة !

تشهد علوم الوراثة في الوقت الحالى ثورة تكنولوجية كبرى • وكان الانسان منذ فجر التاريخ يتطلع الى ممارسة الصناعة الوراثية • فنرى الاشوريين فى تراثهم صوروا الثور المجنح في شكل ثور له جناحان ورأس انسان •• وقدماء المصريين صوروا الأسد فجعلوا له رأس انسان كما نراه في تمثال أبى الهول • وداعب خيالنا فى السينما (السوبر مان) الشخص صاحب القدرات الخارقة ومن بينها قدرته على الطيران محلقا فى الهواء •• فهل يتحول هذا كله الى حقيقة علمية ؟ •• وهل سيستطيع العلماء تحقيق هذه الأحلام في معاملهم ؟ ••

والانسان القديم تخيل عروس البحر وصورها على هيئة سمكة لها ذنب ورأس فتاة ينسدل شعرها على كتفيها • والعرب حافظوا على سلالة خيولهم وأنسابها • فكانوا يصونون هذه الأنساب ويوصفون الخيل ويصفونها • والانسان كان يمارس الشذوذ الجنسى الوراثى عندما كان يزوج الخيول بالحمير فينتج عن هذا الزواج البغال المعروفة • وهذا التزاوج الشاذ ينتج عنه دائما نتاج عقيم • وقبل التوصل الى الأسس الوراثية المعروفة حاليا •• كان الفلاحون بخبراتهم يحسنون سلالة ماشيتهم ونباتاتهم وخيولهم باختيار السلالة القوية من الآباء ويزوجونها لانتاج سلالات من

المواشى قادرة على الحرث او ادرار اللبن أو التسمين او لانجاب خيول قادرة على الأحمال أو الحرب أو السبق • أو لزراعة نباتات تعطى محاصيل وفيرة وجيدة أو لتقاوم الأمراض •

ولعب (الميكروسكوب الالكترونى) دورا بارزا فى الكشف عن مكونات الخلية الحية ومكنوناتها الدقيقة لهذا نشأ علم (الاحياء الجزيئى) وأصبح علما تجريبيا يقوم على تقنية عالية جدا • كما أصبح صناعة متطورة بدلا من علم الاحياء البيولوجية فى السابق الذى كان علما وصفيا للكائنات الحية • لكن الميكروسكوب الالكترونى أعطى مفاتيح الخلية الى العلماء لحل الغاز الخلية الحية فى الانسان والحيوان والنبات وكشف لنا عن معطيات بيلوجية فى هذه الخلايا •

التلوث الوراثى :

فتحت التكنولوجيا الوراثية آفاقا جديدة أمام العلوم الحيوية سواء فى الحيوان أو النبات ومن بينها التنبؤ المبكر بالأمراض الوراثية نتيجة التزاوج أو عن طريق التعرف على البصمات الوراثية التى تحدد هوية الأشخاص وأنسابهم • وهذا ما جعل الهندسة الوراثية تواجه عاصفة من المعارضة من علماء الاجتماع ورجال الدين بل ومن الحكومات أيضا عندما اكتشف أن علماء الوراثة يتلاعبون بالموروثات • فوضعت قيودا على

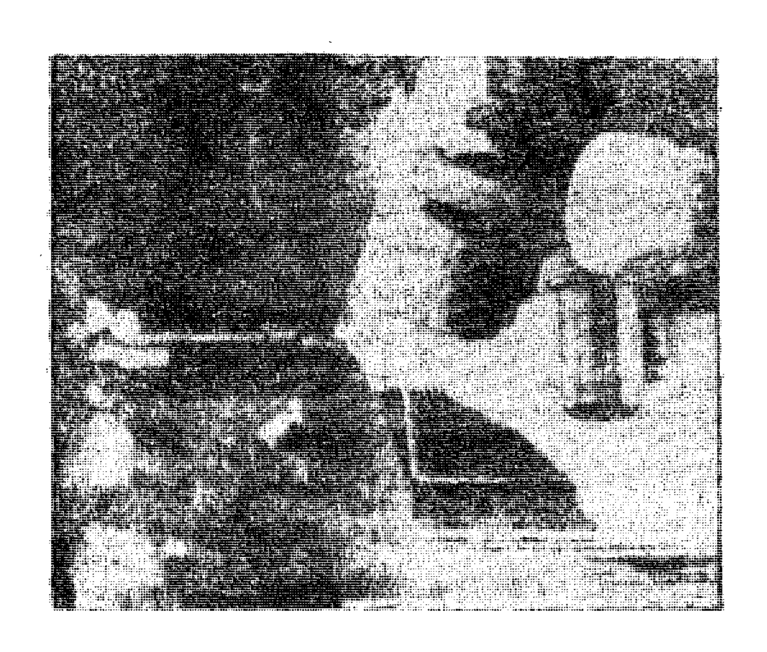
التجارب الوراثية لمنع انتشار الأعضاء المعدله وراثيا ولمنع التلوث الوراثي ولا سيما بعد ظهور فضيحة (الارجنتين) عام ١٩٨٦ م • عندما قامت الشركات الأمريكية الكبرى للتكنولوجيا الحيوية والجزيئية بتهريب أبحاثها ومورثاتها الى بلدان العالم الثالث لاجراء تجاربها السرية هناك حيث تنعدم الرقابة على هذه التجارب والأبحاث ، ولا توجد قيود كما هو فى الولايات المتحدة الأمريكية • وفضيحة الأرجنتين ظهرت عندما قامت شركة (ديستار) الأمريكية بتهريب لقاح (مرض الكلب) المعدل وراثيا في معاملها وكانت قد هربته فى أحد الحقائب الدبلوماسية دون علم الحكومة الأرجنتينية نفسها • وقام العلماء باجراء تجاربهم فى مزرعة على مواشي التربية قرب العاصمة بيونس ايرس• وقاموا بحقن هذه المواشي باللقاح لكن مرض الكلب انتقل منها الى العاملين فى المزرعة فأصيبوا به • وانكشفت هذه التجارب وشنت الصحافة الأمريكية والأرجنتينية حملاتها عليها وثارت الحكومتان الأمريكية والأرجنتيتية لهذه الفضيحة اللا أخلاقية وانتبه العلماء الى خطورة التلاعب بالمورثات دون وضع الضوابط الصارمة وطالب علماء الاجتماع والدين بالتزام العلماء بمبادىء أخلاقية •

وفى اليابان يقوم العلماء بالأبحاث الوراثية على بيلوجية النباتات والحيوانات البحرية فيقومون حاليا

بدراسة ١٥٠٠ نوع بعزل المواد الكيميائية المعقدة منها للتوصل الى انتاج المتيل لهـا عن طريق الهندسة الوراثية • ونشرت مجلة (تايم) تحقيقا مصورا عن (مركز وارن ماجنسون) الطبى الأمريكى حيث استطاع علماؤه تعديل الصفات الوراثية فى كرات الدمالبيضاء فى دم مريض مصاب بسرطان الجلد • وحقنوا المريض بالكرات المعدلة وراثيا التى أطلقوا عليها (TIL) وقد حصل العلماء على هذه الكرات البيضاء من انسجة الورم السرطانى نفسه بجلد المريض • ثم قاموا بتشنيرها وراثيا بعدها حقنوها فى دم المريض المصاب • وهذه التجربة رغم أنها حققت ٦٠٪ من انكماش الورم السرطانى بالجلد لأن الكرات البيضاء المعدلة اتجهت مباشرةالى مناطق الورم وانتجت بروتينا خاصا ضد هذه الأورام • لكن المشكلة التى ظهرت وواجهت العلماء أن البروتين الناتج من الخلايا المعدلة قد تسبب فى مشاكل بعد القضاء على الورم يواجهها العلماء ويحاولون حاليا التغلب عليها بارسال اشارات الى الخلايا المعدلة لتنسف نفسها وتكف عن العمل •

قصة الهندسة الوراثية :

من المعروف أن الخلايا الحية على وجه الارض نوعان •• خلية لها نواة كالخلايا الحيوانية والنباتية وخلية بلا نواة كالبكتريا • وما عدا الفيروسات ، فكل الخلائق تتكون من خلايا حية حتى البكتيريا والخميرة



شكل (٦) تثبيت الجنين تحت الميكروسكوب

تتكون من خلية حية منفردة . والكائنات الكبيرة كالانسان يتكون من بلايين بلايين انبلايين من الخلايا ولنتصور العدد نجد ان قطرة الدم الواحدة بها حوالى أربعة بلايين خلية . والخلية ككل تتكون من البروتوبلازم الذى ينقسم الى قسمين : النواة قرب مركز الخلية والسيتوبلازم ..

وفى النواة يوجد الكروموسومات . ولكل نوع من الخلايا عدد خاص من هذه الكروموسومات . فخلية الانسان بها ٤٦ كروموسوما وخلية الفأر بها ٣٨. وعندما تنقسم الخلية نجد عدد الكروموسومات يتضاعف لينفصل العدد الثابت منها فى الخلية الوليدة . ووظيفة هذه الكروموسومات انها تحمل الشفرة الوراثية معها من الخلية الام وتقوم باعطاء الخلية الجديدة الصفات الوراثية والبنائية لتسلك فى النمو مسلك الخلية الأم. فالخلية الحية بها سجل وراثى يطلق عليه العلماء الـ (دنا) (D.N.A) وهذا السجل مدون فيه بناء ووظيفة وسلوك وخصائص الكائن الحى سواء أكان نباتا أم حيوانا ، وهذا السجل يطلق عليه (الشفرة الوراثية). وهذه الشفرة تقوم باعطاء التعليمات فى الخلايا لتقوم ببناء الجزيئات البروتينية التى تدخل فى التفاعلات الحيوية بشكل متسلسل داخل خلايا الكائن الحى لتضفى الصفات الوراثية للخلايا الجديدة التى تتحول فى

الاجنه الى أنسجه واعضاء منذ تخصيب البويضه حتى انتهاء حياة الكائن الحي .

والبروتينات الحيوانيــة او النباتيــه تتكون من الاحماض الامينية المعروفه . ويختلف بروتين عن اخر في نوع توليف هذه الاحمــاض وعددهــا . وترتيب توزيعها واتحــادها في البروتين . وهذه الاحمــاض الامينية عددها ٢٠ حامضا وحســب طريقه ترتيبهــا وعددها في جزئ البروتين الواحد تظهر صورة الكائن الحي . وحسب ترتيبهــا يكــون التمييز في الشكــل والصورة والســلوك بين كائن وآخــر . ورغم ملايين التفاعلات الكيماوية التي تجرى داخل الخلية الا أن هذه التفاعلات تتم بلا أى أخطاء طالما لم تتعرض الخليــة لمداهمة أى مؤثر خارجى .

ومايسترو هذه التفاعلات هو الـ (دنا) (D.N.A) يسيطر على الخلية . والدنا هو جزئ حامض شــكله كخيط طــويل نســـبيا يوجــد في الكروموســوم أو الفيروس ويتكون من سلسلتين مجدولتين ومتقاطعتين . وأجــرى العلماء تجــاربهم عليــه لأنه يحمل الشــفرة الوراثية لأى كائن حى . فيقوم العلماء بجعل (الدنا) يسترجع المعلومات المشفرة به وينقلونها (ينسخونهــا على الـ (رنا) (R.N.A) وهو الحامض النووى فى نواة الخلية ، فيحصــلون عــلى نماذج مماثلة من الشــفرة الوراثية لكل بروتين .

ولنتصور الفكرة .. فالدنا أصلا وظيفته صنع نماذج ليحملها (الرنا) مع الأحماض الامينية والاتجاه بهما لتوليفها باماكن صنع البروتينات .

ويوجد ٦٢ نوعا من (الرنا) (R.N.A) يقوم كل نوع بحمل حامض أميني معين يميزه من بين بقية الأحماض الأمينية فى الخلايا مع حمل الأنزيمات اللاصقة لهذه الأحماض الأمينية ترتيبها ببعضها البعض لتكوين جزىء البروتين . وأماكن لصق الأحماض يطلق عليها روابط (البولى بيبتيد) . فجزىء البروتين عبارة عن أحماض أمينية مؤلفة وملتصقة ببعضها البعض بالروابط البولى بيبتيدية .

وعندما تحتاج الخلية الى بروتين معين ترسل اشاراتها الى النواة حيث يوجد الـ (دنا) وتحت الاشارة « جين » معين به ويقوم الجين بانتساخ حامض (رنا) (R.N.A) الخاص بهذا البروتين فيتجه الـ (الرنا) المرسل من الجين بالدنا (R.N.A فى النواة الى السيتوبلازم بالخلية فتتعرف عليه الريبوسومات (جينات صغيرة فى السيتوبلازم بالخلية وهى أحد مكونات صنع البروتين) وتتحد به لصنع البروتين وتقوم ـ أيضا ـ الأنزيمات اللاصقة بربط الأحماض الأمينية (الحامض الأول بالثانى والثالث .. الخ) .

دور أساسي :

وآخر أخبار الهندسة الوراثية اكتشاف ان السكريات الموجودة فوق جزئيات البروتينات تلعب دورا أساسيا في وظيفة البروتينات وكان يعتقد علماء الوراثة أن جزيئات السكر هذه لا أهمية لها في هذا الدور • فالعلماء وجدوا أن البروتينات المنتجة وراثيا لعلاج بعض الأمراض تنطلق بلا ضوابط وذلك لعدم وجود تلك السكريات فوق جزئياتها • فقد تقوم بعلاج الأمراض الا أنها تنطلق في تفاعلات أخرى غير مرغوب فيها أو مطلوبة أصلا • فوجد أن جزىء السكر يقوم بتوجيه عمل البروتينات واعطاء التعليمات للبروتين •

وفى جامعة (اكسفورد) يعكف حاليا العالم (ريموند دويك) بدراسة جزيئات السكر فوق فيروس الايدز وكيفية التلاعب في شفرتها لتضليل الفيروس عن الاتجاه الى خلايا الدنا ومداهمتها • ويحاول العالم البريطاني (ستيف هوماتز) بجامعة (داندى) البريطانية تشفير جزيئات السكر فوق الخلايا السرطانية بحيث تلتقط العلاج الكيماوى السام • ونشرت صحيفة (الاندبندنت) خبرا مفاده أن خلايا السرطان تتخذ من جزيئات السكر الشاذة فوق سطحها وسيلة للنفاذ من خلال حواجز الجسم الداخلية وتتجول به لاحداث أورام سرطانية جديدة • ولمنع هذه الأمراض يجب التحكم فى هذه الجزيئات السكرية أو تشفيرها لتعديل

الاشارات الشفرية التي ترسلها السكريات الى البروتينات بالجسم • لهذا يحاول العلماء التوصل الى انتاج أدوية تقوم بوقف الاشارات السكرية أو توجيهها • وبعد هذا الاكتشاف أصبح علم الوراثة يعنى بالبحث فى ثلاث اتجاهات رئيسية وهى :

- جزيئات البروتينات وانتاجها وتعديلها وراثيا وجزىء الـ (دنا) ودوره فى انتاج هذه البروتينات •
- جزيئات السكريات فوق الخلايا الحية •
- جزيئات البروتينات المسئولة عن توجيه التفاعلات الوراثية لهذه الجزيئات •

والجين هو قطعة من (الدنا) وعدد الجينات بالخلية الواحدة يبلغ ١٠٠ ألف جين • يقوم جزء منها بعملية صنع البروتين كما سبق وأن بينت • وهناك جينات تعمل من أجل الخلايا الحيوية الأخرى كخلايا الأعصاب تعمل الجينات ••• الخاصة بالتذوق والشم والرؤية (الابصار) وتميز الألوان ، والجينات فى الخلايا تعمل خلال مراحل تشكيل الكائن الحى بصورة عادية أو نتيجة للاستجابة للاشارات البيئية •

التحويل الوراثى :

لقد كان لتوصل عالم الطبيعة (فرانسيس كريك) وعالم الكيمياء الحيوية (جيمس واتسون) عام ١٩٥٣م،

الى البنية المجدولة لجزىء حامض الـ (الدنا) ان جعلا العلماء يتعرفون على الجينات (المورونات) التى تدير عملية انتاج البروتينات فى الخلايا الحيوية • واعتبروا جزىء الـ (الدنا) مفتاح هذه الثورة الهندسية الوراثية وامكن للعلماء تسخير هذا الجزىء والسيطرة عليه للقيام بعمليات الاخصاب الهجيني • فبدأ العلماء فى أوائل السبعينات أخذ أجزاء من مورث الـ (الدنا) لأحد الأنواع وزرعها فى (دنا) نوع آخر وصنعوا جزيئات جديدة لا توجد أصلا فى الطبيعة • والأدهى من هذا أنهم نقلوا فى الثمانينات مورثات الى عضويات حية أخرى وتركوها تنتج البروتين الجديد الخاص بها فى هذه العضويات المضيفة •

وهذه الطرق فى الهندسة الوراثية فتحت آفاقا عديدة أمام التكنولوجيا الحيوية • فزرع العلماء جينات بشرية فى الخمائر والبكتريا معمليا وصنعوا بروتينات بشرية طبية كالانسولين البشرى الذى يعالج حاليا مرضى السكر بكفاءة عالية • والتحويل الوراثى يتم بادخال مقطع من (كروموسوم غريب) على الخلية لتدخل عليها خصائص وراثية جديدة • وهذا المقطع من الكروموسوم هو جزء من الحامض النووى (دنا DNA) الذى يمثل المادة الوراثية فى الخلية •

وفى عام ١٩٦٣ م • أمكن للعالمين الأمريكيين (ريس وبلوت) من جامعة (ويسكنسون) تصوير

الـ (دنا) في ستيوبلازم الخلية ولا سيما في الكلوروبلاستيدات بأوراق النباتات . وكان لاكتشافهما الـ (دنا) خارج نواة الخلية لغز حير العلماء . وهذا ما جعل العالم الروسى (موريس أفروت) يجرى تجاربه في فرنسا على الموروثات فوجد جينات في النواة وأخرى غير واضحة . واكتشف العلماء بعده أن الجينات في الستيوبلازم والنواة مختلفتان في أصولهما ونشوئهما في الخلية .

استخدامات فريدة :

استهدفت الهندسة الوراثية مضاعفة المحاصيل الزراعيه لانتاج كميات وفيرة من البروتين لغذاء خمسه بلايين من البشر يعيشون فوق الأرض ويعانون من قلة وفرة الغذاء .

وفى عام ١٩٦١ قام العالم (تاروفوسكى) باجراء تجارب على الفئران السوداء والبيضاء فأنتج أجنة فئران من والدين أصلهما ذات فراء سوداء . ودمج كل جنين (مختلفين فى أصل لونيهما) معا فى درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية ووضع المنتج في وسط صناعى . فتداخلت خلايا الأجنة السوداء والبيضاء الأصل ونتج عنها أجنة معقدة التكوين . وقام بتقطيع الجنين المهجن الى جنينين وزرع كل جنين فى رحم أنثى فأر (بديلة)

فنتجت من هذه الأجنة المهجنة فئران مخططة بالأبيض والأسود • وهذه التجربة جعلت العلماء يفكرون فى دمج أجنة الذئاب مع أجنة الأرانب أو الاسود مع الفئران أو الدجاج • مع الثعالب الا أنهم لا يعرفون نتاج هذه الأجنة المهجنة أو سلوكهما وطبيعة غرائزها فى المستقبل •

واذا كان العلماء قد نجحوا فى عملية الدمج الجنينى كما حدث فى تجربة الفئران المخططة فهل هذا التزاوج الجنينى سينجح مع بقية الحيوانات رغم أن هذا النوع من التزاوج شائع فى النباتات والأسماك والطيور الا أن السلاليات الناتجة تكون عقيمة وعاجزة عن التناسل عندما يدمج نباتان أو نوعان من الأسماك أو الطيور معا • وخير مثال عندما يتزاوج الحصان مع أنثى الحمار فيكون الناتج بغلا عقيما •

وفى عام ١٩٥٦ قام العالم الأمريكى (سيزر) بنقل جزء من كروموسوم القمح البرى المقاوم لمرض صدأ القمح وأدخله على القمح العادى • ورغم أن القمح البرى لا يتزاوج مع القمح العادى الا أنه لما أدخل جزءا من الكروسوم بالقمح العادى أصبح يقاوم مرض صدأ القمح • وهذا الأسلوب الذى اتبعه (سيزر) لا يمكن حدوثه بالتلقيح العادى • والعلماء لما قاموا بهذا النوع من التهجين القمحى بطرق عملية سليمة للحصول على كميات كبيرة من القمح الهجين وتنقية

سلالاته باختيار آفضلها انتجوا قمحا مهجنـا بالشـيلم (العالى فى نسبة البروتين) فأدخلوا على القمح جينات الشليم عالى البروتين على القمح العادى فأنتجوا قمحـا يروى بماء البحر وأمـكن للعلماء انتاج التبغ المقـاوم للفيروسات بتهجين التبغ العادى بجينات التبغ البرى المقاوم للفيروسات وأصبح التبغ الهجين به مناعة ذاتية ضدها ٠

وتدخلت الوراثة فى زيادة الثروة الحيوانية عندما استطاع العالم اليابانى (تنسو تاكيدا) جعل جنين بقرة يتحول الى توآمين بدلا من جنين واحد ٠ فأخذ جنين بقرة عمره أسبوع ووضعه فى طبق غذاء (طبق بترى) ومن خلال مشاهداته فى الميكروسكوب قام بواسطة أنبوبة رفيعة جدا بتقسيم الجنين الى نصفين بطريقة الشـفط البسيط أولا ليثبت الجنين مكانه تحت الميكروسكوب ٠ وبواسطة شفرة دقيقة ثقب غشاء الجنين الجيلاتينى ثم شطر الجنين الى نصفين ٠ ونقل كل نصف منفصـلا عن الآخر الى رحم الأم التى ولدت بعد ذلك عجلين متطابقين فى اللون والشكل ٠

وتمكن (بومان) عالم التغذية فى جامعة (كورنيل) من اعطاء يقـرة حلـوب هورمون النمـو المستخلص من الغدة النخامية للبقرة فزادت كمية ادرارها للبن بحوالى ٤٠٪ تقريبا ٠ وحاليا فى الريف ومزارع الألبان بمصر

يستخدمون هورمون الـ (الاكمى توسين) فى هذه العملية .

والعلماء امكنهم ادخال جينة فاصوليا معدلة وراثيا على نبات التبغ فنتج نبات صغير أطلقوا عليه (توبين (Tobean)) اى تبغ مع الفاصوليا . وهو خليط من الفاصوليا والتبغ . وتوصلوا الى أسلوب التهجين بجينات النباتات البرية وادخالها على كروموسومات النباتات المثيلة العادية لتحسين سلالاتها وجعلها تقاوم الأمراض والآفات لتوفير المبيدات الحشرية وتنظيف البيئة .

وواجه العلماء مشكلة التعرف على الذكور والاناث فى شرانق دود القز . لهذا كانوا يتركون أعدادا هائلة من الشرانق للصدفة ولضمان التكاثر لدود القز . وكانت الكميات المتروكة لهذا الغرض هائلة وأكثر من المطلوب بكثير جدا وكان هذا يمثل فاقدا كبيرا . وتدخلت الهندسة الوراثية فجعلت الاناث تنتج شرانق ملونة يمكن فرزها وتصنيفها بسهولة مما وفر كميات هائلة من الشرانق لانتاج الحرير منها بدلا من فصلها بكميات هائلة للتكاثر . واكتشفوا بكتريا بدون جينات رشوها فوق أوراق النباتات لمنع تكون الجليد فوقها .

أمكن لعلماء الوراثة هندسة فأر عملاق يشبه الفار العادى فى اللون ولون العينين الا أنه عملاق • فالفار المعدل وراثيا حجمه كبير عن الفأر العادى • واستطاع علماء الجزيئات الحيوية بجامعة (كانساس) انتاج هذا الفأر العملاق بتطعيم فأر عادى بهرمون النمو البشرى فنما نموا غير عادى • وأمكن للعلماء انتاجه بادخال (جين) هورمون النمو فى بويضة فأر مخصبة • وهذا الاكتشاف لفت نظر العلماء الى امكانية انتاج خيول وخنازير وعجول عملاقة •

وهذه التجارب والتلاعب بالجينات أمكنت العلماء من تغيير تركيبة الألبان أو انتاج بيض بلا صفار للاقلال من نسبة الكولسترول به أو زيادة مقاومة الحيوانات للأمراض كالايدز والسرطان •

والعلماء الايطاليون حاليا •• لا يستغرقون أكثر من نصف ساعة لادخال جزيئات الـ (دنا) (جينات فى بويضة مخصبة ونقلها الى رحم الفأر الأم • ليولد فأر مهجن أو معدل وراثيا • لهذا أعلن العلماء الايطاليون عن امكانهم فى القريب العاجل الحصول على أنواع جديدة من الحيوانات عن طريق التلقيح الصناعى الوراثى بادخال جينات غريبة عن مورثات الثدييات •

التشخيص المبكر للأمراض :

أمكن العلماء تشخيص الأمراض ولا سيما مرض السرطان والأمراض المعدية الخطيرة كالايدز عن طريق ادخال مسابر وراثيـة عليها بصمات وراتيه لهذه الأمراض • ومعظم التجارب الوراثية أجريت على الأمراض الغامضة • ففى عام ١٨٢٩ أمكن للعالم (كريف) اجراء تجاربه بالطرق الوراثية البدائية على سلالتين من الفئران • السلالة الأولى كانت معرضة لمرض الالتهاب الرئوى والثانية لديها مناعة ذاتية ضد هذا المرض • وقام بحقن السلالة الثانية التى لا تمرض بالبكتريا الحية لهذا المرض ، وحقن مجموعة ثانية منها ببكتيريا مقتولة بالحرارة والمجموعة الثالثة حقنها ببكتريا غير ممرضة (عادية) بعد قتلها بالحرارة • فوجد أن الحرارة قد جزأت الخلية البكتيرية وامتصتها جدران الخلية الحية والتى لا تسبب أصلا مرضا • واندمجت مع مداتها الوراثيـة وجعلتها بكتيريا حية ممرضة للسلالة الثانية •

ومن المعروف أن هناك ٤٠٠٠ مرض وراثى يسبب تشوهات خلقية وراثيـة معروفة • يظهر ١٠٪ منها عند الولادة و ٩٠٪ منها يظهر بعد سن البلوغ • وأمكن حاليا عن طريق الهندسة الوراثية التنبؤ المبكر بالعديد من هذه الأمراض وهذا يفيد فى علاجها أو

تحاشيها قبل الأوان · وعن طريق التشخيص المبكر للأمراض آمكن لشركات التأمين والشركات العامة اتباعه عند الكشف على المتقدمين للتأمين والعمل بالوظائف ومعرفة أمراضهم المستقبلة التى لا تكتشفها طرق التشخيص العادية وهذا الاكتشاف المبكر للأمراض سوف يوجد حالات من القلق النفسى لدى المرفوضين بلا داع · لهذا قامت ثورة لمعارضة هذا النوع من التشخيص فى الغرب واعتبارها مسألة لا أخلاقية ·

الحيوانات مصانع أدويه :

استطاع علماء التكنولوجيا الحيوية انتاج الطعوم واللقاحات وراثيا لتلقيح الدواجن والماشية ضد الأمراض · وهذا النوع من اللقاحات أصبح يلعب دورا رئيسيا فى الطب ولا سيما بالنسبة لمرضى السكر والأطفال الذين يعانون من مرض التقزم ومرضى السرطان والقلب ·

واتجه العلماء الى مرض السرطان الذى يلتهم الخلايا الحية فى الجسم ويسبب الأورام ليصبح طفيليا على الخلايا السليمة · فاتجه العلماء بأبحاثهم لمعرفة كيفية تحول الخلايا السليمة الى خلايا قاتلة · فكل شخص يحمل بلايين البلايين من الخلايا فى جسمه يوجد من بينها ٢٠ مجموعة على الأقل خلايا سرطانية · ويمكن لخلايا الجسم ممارسة عملها الى أن تصاب باشعاع أو

كيماويات سببها دخان السجائر أو تلوث البيئة • وقد يدون بعض التغيير في هذه الخلايا غير ضار ولا يؤثر على حياة الشخص • لكن لو أن جينات آخـرى فى الجسـم اصبحت متحررة أو آكثر نشاطا فى الخلية فتبدأ الخليه المـوبوءة في الانقسـام المتحـرر فتتحـول الى خـلايا سرطانية • والعلاج الكيماوى دوره وقف هذا النمـو الشاذ الا أنه يسبب تسمما خطـيرا بالخـلايا الأخـرى السليمة • ولا سيما التى تقـع في بصيلات الشـعر أو جدران المعدة أو نخاع العظام مما يسبب سقوط الشعر والصلع وفقدان جزء من المناعة الذاتيـة فى الجسـم والشعور بالغثيان • لهذا توصـل العالمـان (مليشتين وكوهلر) الى الحصول على أجسام مضـادة من الفئران بعد حقنها بمادة (انتيجينية) غريبـة لتوليـد هـذه الأجسام المضادة التى وجدا أنها تتحد مع خلايا الأورام السرطانيـة • والآن يسـتعمل (الانترفيرون) المحضر بالطرق الوراثية فى علاج الخـلايا المتـورمة سرطانيا والوقاية من العـدوى الفيروسـية التى تداهم الخـلايا السليمة فتمرضها ولا سـيما فى حالة فيروس الالتهـاب الكبدى الوبائى •

وبطريقة الكلونة أمكن العلمـاء انتـاج هورمون النموة البشرى (H.C.H.) الذى يعانى الملايين من نقص افرازه بالجسـم ويتسبب في ظهـور أعـراض مرض التقزم • فيظل الأشخاص أقزاما • ويباع حاليا هـذا

الهورمون الذى ينتج ميكروبيا بأسعار خيالية لندرته لأنه يحضر من جينات الغدد النخامية البشرية والكمية التى تعالج طفلا فى عام واحد تحضر من خمسين غدة بشرية ·

وأمكن للعلماء انتاج بروتين خاص لعلاج جلطة القلب واذابتها ومنع حدوثها مستقبلا · كما أمكن للعلماء علاج سرطان النخاع العظمى الذى يهاجم جهاز المناعة فى الجسم واتلافه عن طريق أخذ عينات من النخاع المصاب وتنقيتها خارج جسم المريض بواسطة أجسام مضادة مزدوجة مع اضافة سموم خاصة أو مواد اشعاعية ثم اعادة زرعها داخل النخاع المصاب للمريض فى بيئة معقمة تماما · فتنمو هذه الأجسام بسرعة ويستعيد الشخص المصاب قدرته وقوة مناعته خلال أسابيع قليلة ·

ووجد العلماء أن تفاعل الجسم مع الأدوية يختلف من شخص لآخر لدرجة أن بعض الأشخاص يصابون بالأنيميا التكسيرية عند تناولهم دواء الملاريا (بريمكاكين) ·

وحاليا توصل علماء الوراثة الى جعل الماشية والفئران مصانع أدوية تنتج ألبانها وبها بروتين بشرى · وأمكن لهم انتاجه فى لبن الفئران والعلماء الاسكتلنديون أنتجوه فى لبن المواشى وهذا البروتين

يطلق عليه (ألفا انتيترسين) ويستخدم فى علاج تضخم الرئة ٠

وكان العلماء يحصلون عليه من دم الانسان ٠ فالشخص الذى يعانى من نقصه كان يحتاج الى ٢٠٠ جرام سنويا ويستخلص كمية هذا البروتين من ١٠٠٠ لتر دم بشرى ٠ وأمكن حاليا لعلماءاسكتلندا انتاجه بكميات هائلة تغطى احتياجات المرضى فى شتى أنحاء العالم ٠ وحاليا الأدوية المصنعة بيلوجيا عن طريق الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية أصبحت تتزايد فوصلت الى ٥٢ مادة تشخيصية و ٢٧ وسيلة علاج و ٢٠ لقاحا جديدا و ٦٧ عقارا من بينها الانترفيورون الذى يعالج سرطان الدم والانسولين البشرى وهورمون النمو ٠

وأخيرا ٠٠ لقد أصبحت التكنولوجيا الحيوية بفضل علوم الوراثة تنتشر للتوصل الى أدوية ومستحضرات طبية ومحاصيل أكثر انتاجية وأطعمة مصنعة وعالية فى القيمة الغذائية ورخيصة ٠ لكن كل هذه المنجزات موجهة بالكامل لرفاهية الشعوب الغنية للاستغناء عن محاصيل دول العالم الثالث التى تعتمد عليها فى التصدير ٠ وتجاهلت الأبحاث أمراض البلهارسيا والملاريا التى تداهم الشعوب النامية لأن هذه الأمراض لا تشكل خطرا على الدول المتقدمة !!

الغذاء الامبراطورى !

« لو كان بيدى .. لزرعت كل شبر من أرض مصر بنبات هذه الحبة الصفراء التي تعتبر حاليا (مطعم) العالم ولا سيما فى الدول النامية التى تعانى نقصا فى البروتين ومن سوء التغذية فهذه الحبة حاليا .. تسد أفواه بليون صينى هم ربع سكان العالم تقريبا . والآن أصبحت أمل ملايين الجياع فى كل مكان » .

حاليا يزرع فول الصويا فى عشر مساحة الصين ورغم صغر هذه المساحة الا أنها تطعم أفواه بليون صينى كل يوم وتعتبر خط الدفاع الأول ضد أى مجاعة هناك .

ونبات فول الصويا كان ينمو بالصين شيطانيا منذ ثلاثة آلاف سنة وكانت حبته سوداء أو بنية اللون . وكان ينمو فوق سطح التربة وكانت بذرته صغيرة وصلبة .. الا أن هذا النبات تحول فجأة منذ ١١٠٠ عام وأصبح ينمو راسيا وهذا جعله يزيد من المحصول ويضاعفه مما جعل الصينيين ينتبهون اليه . فزرعوه مع محاصيلهم .

وحبوب فول الصويا غنية جدا بالبروتين العالى الجودة علاوة على فائدة الجذور للتربة . وتعتبر مصدرا غذائيا لها لأنها تمدها بالنيتروجينات (النترات)

فتخصبها • وهذا السماد الطبيعي تفرزه الميكروبات التي تعيش على هذه الجذور فتنتج السماد النيتروجيني بوفرة تحتها • مما جعل أرض الصين غنية جدا في تربتها الزراعية فاستغنت عن الأسمدة الكيماوية والطبيعية منذ مئات السنين • ومن شدة حب الصينيين لهذا النبات أطلقوا عليه (الجوهرة الصفراء والتنين الكبير وجالب الثروة وطائر السماء) • وحاليا أصبحت هذه الحبة الصفراء تزرع في كل أنحاء الصين • ولما جلبت الى اليابان وأمريكا أحدثت ثورة خضراء هناك •

في أمريكا وأوروبا

منذ ٢٢٥ عاما استطاع الفلاح (صمويل بوين) عندما كان يعمل بحارا •• جلب بذور نبات فول الصويا من الصين وزرعها في (السفانا) الامريكية في ولاية (جورجيا) ومنها انتشرت زراعة فول الصويا في شمال وجنوب أمريكا •

وأول مرة تنتقل زراعته الى اوروبا كان عام ١٧٣٧ عندما قام عالم الاحياء السويدى (كارلوس لينوس) بزراعة النبات في حديقة بهولندا •

ولم تلق زراعته في العالم الجديد (الأمريكيتين) وأوروبا أى اهتمام • وكان ينظر اليه على أنه نبات عادى حتى أعلن العالم (فرانسيون) عام ١٨٨٠ أن

حبة فول الصويا ليست كبقيـة البقـوليات (الفـول والفاصوليا والعدس) لأنها تمتاز عنهـا بقلة النشـا الذى يتحول الى سكر بالجسم لهذا اعتبرها أعظم طعام لمرضى السكر • وكان هذا الاكتشـاف أول اكتشـاف علمي جاد لفـول الصـويا • وفي موجة اكتشـاف البروتينيات والتعرف عليها اكتشف العلمـاء أن فول الصويا أغنى فى البروتين من اللحوم الحمراء والبيضاء ولما اكتشف العلماء بعد عدة قرون الأحماض الأمينية والدهون والفيتامينـات والأملاح المعدنيـة وفوائدها للجسم فى التغذية ظهرت أهمية حبوب الصويا • ورغم هذه الاكتشـافات ظل الأمريكان بالـولايات المتحـدة الأمريكية يزرعون هذا النبات كعلف للماشـية وكانوا يجففونه ويقدمون محصوله بالكامل لها •

تصـــديره

كانت الصين بعـد الحـرب العالمية الثانيـة أكبر مصدر لفول الصويا • وفى أمريكا أصبح فول الصـويا يدخل فى مكونات علف الماشـية والدواجن فزاد حجـم انتاجه ١١ مرة عام ١٩٨٥ • وأخذت تصدر منه سنويا بما يعادل ٣ر٧ بليـون دولار مما رفع سـعر الدولار العالمى لأن الأسواق العالمية تشترى هذا المحصول نقـدا وبالدولار الأمريكى • وأصبحت أسعار فول الصـويا تتصدر البورصات العالمية وزاحمت البترول والسـكر

والقمح فى الأسواق الدولية • والأمريكان يطلقون على محصول فول الصويا (سندريلا) لأنه يعتبر فى نظر الفلاحين الأمريكان بمثابة الذهب الأصفر الذى ينبت من الأرض • لأنه لا يحتاج الى مجهود وتكلفه كبيرة كالقطن الذى يجهد الأرض لكن فول الصويا يغذى التربة ويدر عائدا أكبر •

وفى أمريكا الجنوبية ولا سيما فى البرازيل والأرجنتين زاد الاقبال على زراعة فول الصويا • وأخذ فى البرازيل بالذات يزاحم محصول البن البرازيلى حتى أصبح دخلها منه يعادل الدخل القومى من البن المحصول التقليدى هناك •

واذا كان محصول فول الصويا فى غرب أوروبا يستهلك كعلف للماشية الا أنه فى الصين واليابان أصبح طعاما لليابانيين والصينيين ويدخل هناك فى الكثير من الأطعمة الشعبية وتندر زراعته فى شمال أفريقيا والاتحاد السوفيتى ودول شرق أوروبا وبلدان الشرق الأوسط والمكسيك وكندا وجنوب أمريكا (ما عدا البرازيل والأرجنتين) ويعتبر محصولا غير رئيسى رغم أن هذه المناطق يصلح فيها زراعته •

منافس خطير

أصبح الأن زيت فول الصويا منافسا خطيرا للزيوت النباتية فى أسواق العالم بما فيها زيت بذرة القطن والذرة والنخيل وجوز الهند وأصبح يستخدم على نطاق واسع فى صناعة السمن الصناعى والمايونيز والاطعمة. وكسب فول الصويا بعد عصره واستخراج الزيوت يقدم كعلف للماشية والدواجن ويمتاز بارتفاع القيمة الغذائية فيه ولا سيما فى البروتين العالى الجودة.

ثورة غذائية

ويدخل فول الصويا أيضا فى صناعة الأطعمة والمأكولات لدرجة يقال لو أن (فيروسا) أصاب زراعة محصوله وقضى عليه فان آلاف الأطعمة المشهورة والشعبية سوف يتغير طعمها لخلوها منه. وأثناء الحرب العالمية الثانية شحت اللحوم الحمراء والبيضاء فى العالم بما فيه الولايات المتحدة الأمريكية وهذا ما جعل حكومتها تشجع الأمريكان لتناول وجبات من فول الصويا كبديل للأطعمة الغنية بالبروتينات لرخص هذه الوجبات وقلة تكلفتها. وبعد الحرب انصرفوا عن تناولها لأنها تذكرهم بمرارة الحرب. وفشلت الحكومة الأمريكية فى اقناع الرأى العام الأمريكى للعودة اليها حتى غزت اليابان أمريكا بوجباتها الشهيرة ولا سيما

وجبة « التوفى » الوجبة اليابانيــة المعــروفه من دول الصويا • فانتشرت فى « السوبر ماركت » الامريكيــة واقبل عليها الشعب الامريكى بنهم شديد • ومنذ عام ١٩٧٥ بدات مصانع الآيس كريم تصــنع ايس كــريم التوفى حتى اصــبح معــدل تناوله ٦٠٠٪ عام ١٩٨٦ ويطرح منه ٤٨ ماركة مشــهورة فى الولايات المتحــدة الأمريكية وهذا ما جعل استهلاك الولايات المتحــدة من فول الصويا كطعام يعادل استهلاكها تقريبا من اللحــوم الحمراء والبيضاء • وفى كل أنحاء العالم أصبح مكونا آساسيا فى معظم الأطعمة بما فيها لبن فول الصويا الذى يحضر من الفول المجروش بعــد غليــه • وفى الشرق الأقصى ينافس مشروب لبن فول الصويا الكوكاكولا •

تجــربة سيريلانكية

قام علماء الأغذية الأمريكان باجراء تجارب غذائية على أطفال (سيرى لانكا) فوجدوا نصفهم يعانون من النقص الشديد فى البروتينات التى يحتاجونها أساســا لنموهم • فلجأت الحكومة السيريلانكية الى فول الصويا لتعويضهم عن هذا النقص الغذائى الخطير • وأدخلتــه خفية فى الأطعمة الجاهزة هناك وخلطته بنسبة ٥٪ على دقيق القمح لرفع قيمته الغذائية • وشجعت الأهالى على استعمال لبن فول الصويا بدلا من لبن جوز الهندالمنتشر هناك وأقامت مصنعا لانتاج لبن فول الصويا المجفف •

وانتشر استعمال هذا اللبن فى صنع الأطعمة مما خفض سعر جوز الهند الى الخمس تقريبا من شدة الاقبال على لبن فول الصويا الذى يتميز عن لبن جوز الهند بارتفاع نسبة البروتينات وقلة الدسامة • وحاليا تقدم الدولة يوميا لتلاميذ المدارس مشروب لبن فول الصويا الطازج بالمجان • وتوسع الفلاحون هناك فى زراعته بدرجة ملحوظة ولا سيما وأنه يصنع منه القهوة والكورن فيلكس والتورتات ولحوم فول الصويا النباتية •

وجبات شهيرة

أشهر وجبات الصين أكلة « الدوفى » التى تباع جاهزة فى المحلات والسوبر ماركتات هناك ويصنعونها بنقع الحبوب فى أوان من الفخار طوال الليل ثم تعجن فى خلاطات خاصة وتصفى • ويؤخذ الرشيح ويوضع فى حلة على (كانون) نار الفحم ليغلى • ثم يرفع الى اناء آخر ويضاف الملح • ثم يصب الهلام (الجيلى) فى قوالب مبطنة بقماش مفرود عليه الجبن ثم يقلب ويوضع فوقه ثقل لتصفية الماء منه • بعدها يقلب القالب • ويكون « الدوفى » على هيئة ألواح تقطع الى قطع ليباع فى المحلات فى الصباح الباكر أو يوزع على البيوت • وفى الصين يصنعون منه أيضا اللبن والصلصة والعجينة المخمرة والزيت •

وفى آندونيسيا يصنع منـه أكلة « التمبة » وهى كعكة من دقيق الفول المخمر ويصنعون ـ أيضا ـ أكلة « الدوفى » الصينية • وفى اليابان انتقلت « الدوفى » هناك وحاليا يطلقون عليها « التوفى » الا أن اليابانيين طوروها وجعلوها جافة ومجمدة أو اسفنجية بعد اضافة المنكهات ومواد اكتساب الطعم وخلطوها باللحوم والخضروات من الأعشاب البحرية الملونة • وتقدم هذه الوجبات فى المطاعم الشهيرة هناك لدرجة أنها أصبحت الطعام المفضل للامبراطور •

ولقد أحدثفول الصويا ثورة غذائية عالمية بعدما فاق على الأطعمة التقليدية • وهل ستغذى هذه الحبة الصفراء دول العالم الثالث التى تعانى من المجاعات الرهيبة والنقص فى مصادر البروتينات ؟؟ اجابة هذا السؤال لدى حكومات هذه الدول - لأن من لا يمتلك غذاءه لا يمتلك حريته •

فى عالم النمل العجيب :

عالم النمل من عجائب المخلوقات .. فمجتمع النمل كله اناث حتى الملكة عندما تضع بيضها لديها (بنك للحيوانات المنوية) تخصب به البيض . لهذا يعتبر مجتمع النمل مجتمع حريم .

والنمل موجــود فى كل أنحــاء الأرض ما عدا فى ثلوج الجبال والقطبين . وهــو موجــود منــذ ملايين السنين ووجدت مومياوات نملية فى حفائر العنبر التى يصل عمرها الى ١٠٠ مليون سنة . والانســان يعتمد على النمل من أجل بقائه على هذا الكوكب . لأنه يقوم بتقليب التربة ويهويها ويخصبها ويقلب معهـا المــواد العضوية فى أعشاشه .

فلو تخيلنا فناءه من الوجود فان مئات من النباتات والحيــوانات تنقرض معه وســيتغير النظام البيئى فى العــالم لما يلعبــه من دور كبير فى البيئة الحيــوية من حولنا . فهــذه المخلوقات رغم ضآلة حجمهـا الا أنهــا تستعمر الأرض لأن عددها يفوق عدد كل المخلوقات .

●●●

يقوم النمل بزراعة الفطريات الأسفنجيه فى أمشاط (احواض) داخل مستعمراته • وتقوم الشغالات بتقطيع الأوراق الخضراء الطازجة ومضغها مع اضافه قطرات من برازها لعجنها وتحويلها الى غذاء لهذه الفطريات لتنمو عليها وتقوم بقطف رؤوس هذه الفطريات لتغذى عليها الملكة واليرقات •

كما تقوم الشغالات الجنينية بتنقية مزارع الفطريات من أى كائنات نباتات طفيليه وغير مرغوب فيها كما تلعق حبوب اللقاح من فوقها • وتتخلص من الزبالة فى مقالب خارج المستعمرة • وعندما ترحل الملكة العذراء من المستعمرة لتنشىء مستعمرة جديدة تطير حاملة معها خميرة من هذه الفطريات لتزرعها فى حديقة خاصة هناك لتبدأ بها حياتها •

النمل مشهور بالدفاع عن مستعمرته فتدور المعارك بينه وبين أعدائه فى ساحات القتال بعنف شديد • وقد تؤدى هذه المعارك الى الموت فالشغالات نراها تحمل مدافع رشاشة من حامض الفورميك (النمليك) الحارق واللاذع • ولو دخل العدو المستعمرة فالشغالات مزودة بغدد تطلق عند الخطر روائح تنتشر بسرعة لترفع الروح المعنوية لدى المدافعين فيضاعفوا من قتالهم •

ولو كان العدو عملاقا التفوا حوله وصبوا عليه حامض الفورميك لاجهاد قوته وقتله ، ثم تسحب بجثته الى داخل المستعمرة للاجهاز عليه والتهامه •

ويشن النمل غاراته المفاجئة على العناكب والعقارب والخنافس والصراصير والثعابين والسحالى وبعض الطيور • ولدى جيوش النمل سلاح المهندسين يقوم بانشاء الكبارى والمعابر من النمل الذى يتشابك معا لتعبر بقية القوات فوق أجسامه • والمعارك بين النمل وجيرانه يوميا وغالبا ما تكون بسبب النزاع على الحدود أو الغذاء • وهناك النمل العسكرى الذى ليس له مستعمرة ثابتة • فليلا تقوم الشغالات بعمل سلاسل متشابكة بالأيدى تحيط بقية القوات التى تتوسطها الملكة ومعها اليرقات فى الحضانات وقد يصل عدد هذا الجيش (البدوى) الى ٧٥٠ ألف نملة • وعندما يجهز على المنطقة ينتقل الى منطقة جديدة غنية بالغذاء ويقيم بها معسكره المتنقل • ولا تسير قواته الا ليلا متخفية فى الظلام ولا يتحرك الا بعد أن يرسل قوات استطلاع فى الفجر لتمشيط المنطقة الجديدة وتقدر الموقف •

النمل الأحمر يعتمد فى معيشته على الشغالات العبيد فنراه يقوم بالاغارة على أعشاش النمل ويجلب معه اليرقات والشغالات السبايا الى مستعمرته ويستخدم روائح (الفورمونات) كحرب نفسية للتمويه على المدافعين عن مستعمراتهم ضد الغزو الأحمر وارباك صفوفهم • وعندما يعود بالسبايا يرش الغزاة أجسامهم برائحة يجمعونها من على جسم الشغالات الأسرى فتنخدع

لهم وتقوم بخدمة هذه الشغالات المستعمرة التى تبنتهم معتقدة أنها المستعمرة الأم ·

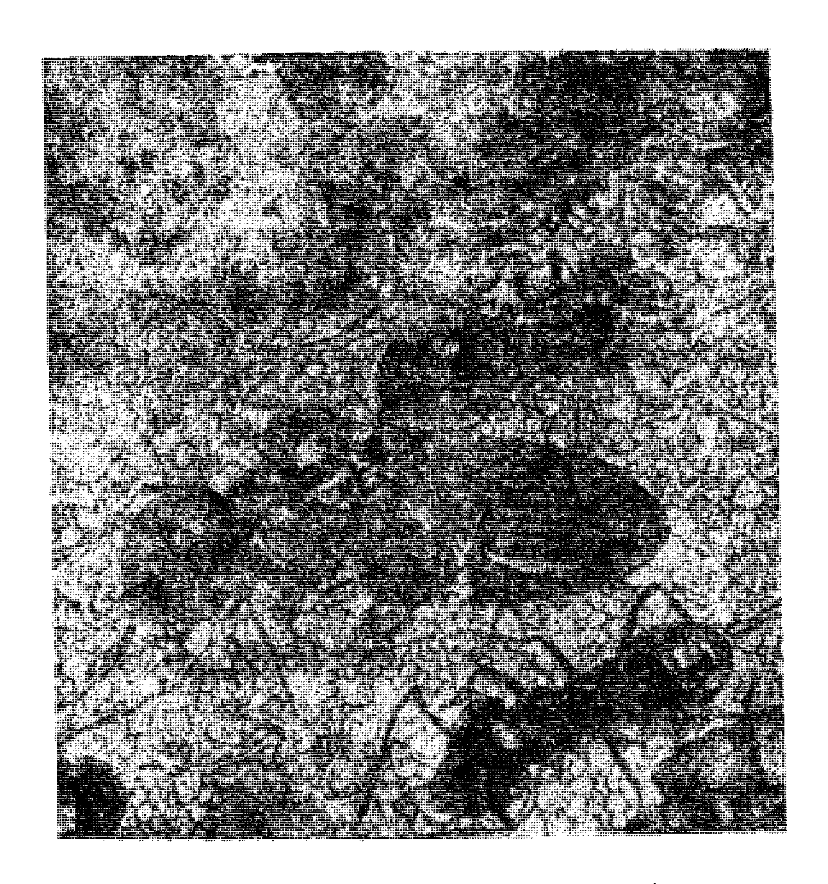
والنمــل الأحمر له طبيعــة استعبادية للآخــرين ويعيش على العبيد · وهذا ــ أيضا ــ ما يقوم به النمل الأرجنتيني الذى يسرق بيض الآخــرين والشغالات من الأعشاش الأخــرى ليســخرها فى بناء مســتعمراته أو العمل فى الخدمة الشاقة داخل عشه ·

خــداع الخنافس

يقوم النمل بالسيطرة على مستعمرته بواسطة نظام اتصال كيماوى دقيق ومعقد من الفورمونات (الروائح النملية) · وهذه الروائح تعتبر لغة النمل · فعبر هذه الرسائل الفورمونية يمكنه ابلاغ الآخرين عن الغــذاء أو انذارهم بالخطر · كما يقوم النمل ببث هذه الروائح المميزة حول نطاق نفوذه · والشغالات ترش العش بهذه المادة لتميز زملاءها عند عودتهم من الخارج اليه ·

ولكل نوع من النمل روائحه الخاصة به · والملكة تطلق روائحها الجــذابة لتجذب بها الشــغالات لتلتف حولها · وتقدم لها الطعام كل دقيقة · وبهذه الروائح تحافظ المملكة على الترابط الأسرى داخل المستعمرة ·

والخنافس تلعب مع النمل دورا احتياليا بالتشويش على اشارات النمل الــكيماوية لتقترب من الشــغالات



شكل (٧) الخنافس تشوش على الشغالات للاستيلاء على الطعام !

حاملة الطعام . وتقلد الاشارات النملية الخاصة بطلب الطعام فى المستعمرة فيأتى اليها الطعام . لهذا تعيش الخنافس ومعها يرقاتها فى مستعمرات النمل متخذة هذا الأسلوب الاحتيالى لتقيم اقامة كاملة مع قيام النمل الشغال بخدمتها واطعام يرقاتها بالطعام الخاص مستغلة هذه الاشارات الخادعة والمقلدة . لأن النمل مبرمج حسب نوع الرسائل الفورمونية بالمستعمرة . ويعمل حسب تعليماتها بتلقائية دون تدبر أو تميز أو تفكير .

عسل النمل

لقد اعتدنا على عسل النحل .. لكن قد ندهش عندما نسمع عن عسل النمل ، ونمل العسل الذى يطلق عليه (القرب العسلية) ، لأنه يختزنه فى بطنه كمخازن لامداد المستعمرة به كغذاء أيام التحاريق أو فى الصحراء . فنرى بطونها منتفخة بالعسل الذى يبدو كحبات العنبر بعيدا عن الهواء أو التلوث . والشغالات من كثرة العسل قد لا تستطيع المشى أو تترنح لهذا السبب .

ونمل شجر قرن الثور وهو نوع من أشجار السنط الذى ينمو فى المكسيك . نرى نمله يدافع عن هذه الأشجار لأنها تفرز رحيقا سكريا فيقتلع أى نباتات طفيلية تعيش عليه ليحافظ على نموه .

وبعض النمل يتغذى على ندى عسل حشرة المن ٠ لهذا يقوم النمل بحماية المن ٠ ولو شعرت حشرة المن بأى خطر تلوذ بأقرب عش للنمل لحمايتها ٠ وقد يحمل النمل المن على ظهره ويقوم بخدمتـــه والاعتناء به من أجل عسله ٠ وقد يتغذى النمل على ندى العســـل الذى يتساقط من الأشـــجار ٠ أو يحصـــل عليـــه من الذباب الأخضر أو الأســـود الذى يمتص رحيق الأزهار ويقـــع فريسة للنمل ٠

ولو اكتشف النمل مصدرا غنيا بالعسل ٠ فنراه يقيم٠ مسابقةللدورىالعام بين مستعمرته والمستعمرات الأخرى وقد تستمر المبـــاريات أســـبوعا حتى تتســـلل بعض شغالاته وتنقل العسل الى مستعمرته سرا ٠ لـــكن هذا الدورى الذى يقوم على المصارعة يكشف فى النهاية لبعض المستعمرات نقاط الضعف فى جيوشالمستعمرات الأخرى ٠ فتهاجمها ٠ ويقتل ٠ الملكة بهاويأسر الشغالات واليرقات كما سبق قوله ٠

وفى استراليا والمكسيك ينتشر النملالمعسل ويقوم الانسان بجمعه ومص النملة أو عصرها لتفريغ العسل من بطنها بالضغط عليها ٠

وعسل النمل يطلق عليه (ندى العسل (Honey Dew) أو عسل المن ٠ وله تأثير مضاد للبكتريا لوجود مضــــاد حيوى به ٠ لكن تأثيره أضعف من عســـل النحـــل ٠ وبه سكريات أحادية أهمها الرافينوز والمالتوز والسكروز

والجلوكوز والفوكتوز علاوة على وجود سبعة إنواع أخرى من السكريات الأحادية التى لم تكتشف بعد . وبه ـ أيضا ـ نسبة عالية من الأحماض الامينية المغذيه كالآلانين والأرجنين والليوسين والليزين والثالين والتيروزين • وهذا العسل رائحته ضعيفة وقد يكون غامقا في اللون لوجود بعض ذرات التراب به •

والنمل لا يخزن العسل فى أمشاط كالنحل لكن تتخذ من بطونه خزانات له •

وقد يكون هذا العسل ساما ولا سيما لو كان مصدره النباتات القريبة من المصانع التى يتصاعد منها أبخرة سامة نتيجة لرشها بالمبيدات الحشرية فتتفاعل مع ندى العسل الذى تفرزه هذه النباتات وقد يمتص روائح هذه المصانع فيتغير طعمه •

تطــور الانسان ٠٠ بين الهجرة والوراثة

من الموضوعات المثيرة للجدل العلمي والديني والأخلاقي موضوع أصل الانسان والأنواع الاحيائية •• وهذا الجدال ما زال قائما منذ قرن ونصف •

والانســـان الأول •• ظهر في افريقيـا حيث كانت تعيش (حواء) أم البشر وهذا ما أكده العلماء من خلال تتبعهم لآثار الحفائر ولا سيما حفائر الأسنان وتحليل أصول اللغات العالمية •• ورغم هذا ما زال يواجه العلماء أســئلة لغزية حيرتهم ويحاولون اجلاءها لكشف ما عمي عليهم في مسائل التطور •

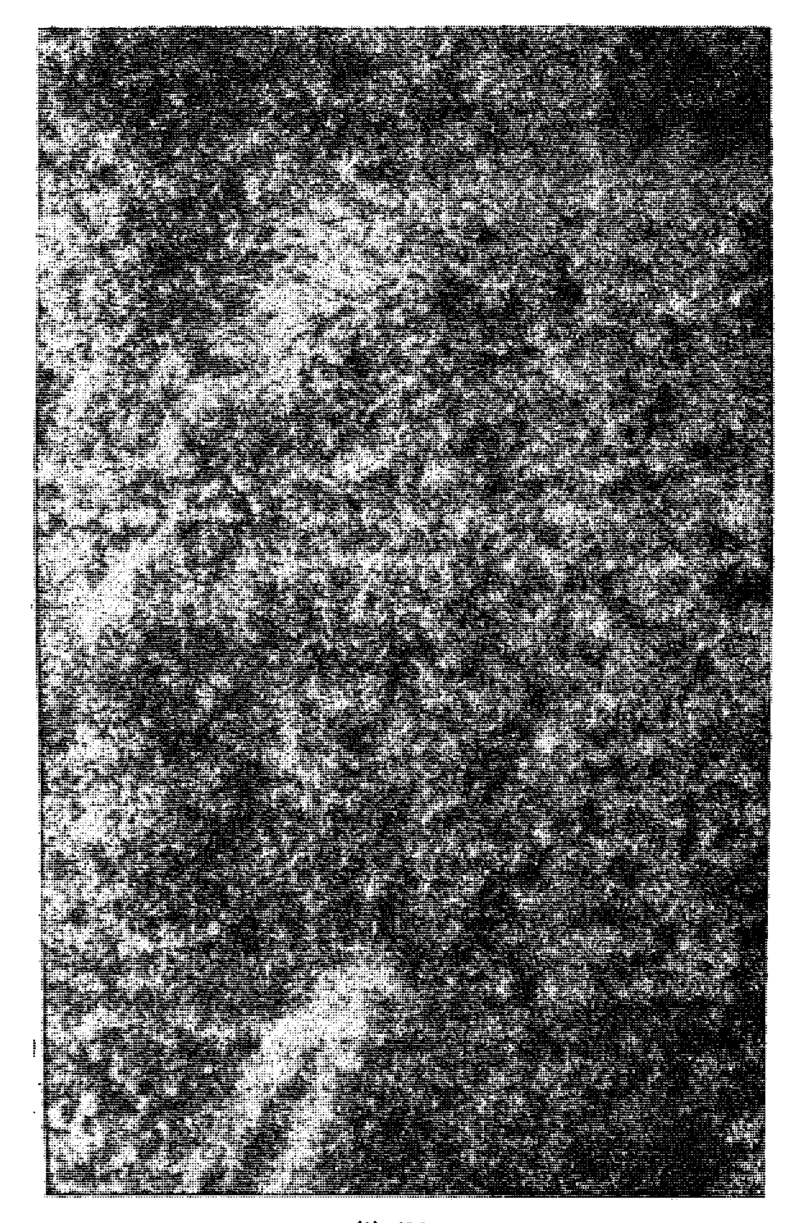
●●●

تخيل (داروين) العالم منذ ٣٠٠ مليــون ســنة عندما كانت القارات مجتمعة معا فى كتلة يابسة واحدة حول خط الاستواء •• وكانت المجارى المائية مكتظة بالديدان والقشريات والرخـويات وأســلاف القروش والأسماك •

وفى أوربا •• اكتشفت حفائر لثـدييات عنـدما كانت أوربا جزيرة قبل ٥٠ مليون سنة • وكانت أوربا قد تعرضت لانفجارات غازية سامة نبعت من مياهها • وأودت بحياة الحيوانات بها وكانت هذهالغازات تنفجر على دفعات وعلى آماد طويلة •

وقرب مدينة (فرانكفورت) بالمانيا ٠٠ اكتشف منجم حفائر لجثث قديمة عمرها ٣٥ الى ٥٣ مليون سنة ٠ وهذه الحقبة لها أهميتها لآن أوربا وقتها تعرضت لعملية انقراض جماعي لحيواناتها نتيجة لغزوها بحيوانات ثديية جديدة من ذوات الحوافر وآكلة العشب ٠ ووجد في هذا المنجم عينات لـ ٤٠ نوعا من هذه الحيوانات وتمكن العلماء من تحضير عينات كاملة منها ٠ لكنهم لم يتوصلوا لأصل هذه الحيوانات الجديدة الا انهم استطاعوا التعرف على سلالاتها في المانيا وبلجيكا ٠٠ وفي منجم (موسلى) بفرنسا اكتشفت أحافير لهذه الحيوانات ومن بينها أحافير لحشرات عاشت قبل ٣٢٠ مليون سنة وكانت حشرات غير ناضجة ولها براعم أجنحة متطورة ٠ كما وجدت حفائر لأسماك عظمية وغضروفية وبرمائية انقرضت منذ ٢٥٠ مليون سنة ٠٠

ويعلق العالم (دال راسل) على ظاهرة اختفاء (الديناصورات) بأن اختفاءها قد أفسح المجال أمام الثدييات لتتكاثر فوق الأرض ٠ لا سيما أن بعض أنواعها كانت تتمتع بذكاء يشبه ذكاء الانسان وتصور الديناصور الذكي بأن رأسه مستديرة وتشع من عينيه نظرات ذكية ٠ علما بأن الديناصورات قد أبيدت منذ ٦٥ مليون سنة ابان الانقراض الجماعي الذي تعرضت له الأرض نتيجة ارتطام نيزك بها وأثار سحابة كثيفة



شكل (٨)

من التراب والغبار الكثيف مما جعلها فى برودة وظلام دائمين ·

بعـد داروين

اكتشف العلماء أن عمر اقدم الاحافير للطحـالب البدائية والبكتريا المتحجرة حوالى بليون سنة ·· بينما الأرض نشأت منذ ٤ر٦ بليـون سنة · وتطـور نظرية (داروين) عن أصل الأنواع تطورا مذهلا لدرجة لم يكن العلماء يتوقعونه· ولا سيما بعدما استعانوا بعلوم الوراثة واكتشفوا دور (الدنا) والأحماض النـووية فيها · ورغم كل هذا ظلت نظرية داروين نظرية مبهمة وغير مفهومة حتى الآن·· لأنه قال بأن الانتخاب الطبيعى يتم كل يوم وكل ساعة وفى أى مكان من العالم الا أنه يتم ببطء شديد حتى لا يمكن ملاحظته رغم أنه مازال فى تقدم مستمر · وهذا التطور فى نظره ·· من خلال تأثيره على عدة أجيـال لدرجة أن أجيـالا نراها تتغير جماعاتها تغييرا كبيرا مما يجعل أفراد كل جماعة غـير قادرين على التناسل مع أفراد جماعات أخرى رغم وجود صلة قرابة بينهم ·

ولما ظهرت نظرية (منـدل) فى الـوراثة كانت بمثابة تصدع فى كيان نظرية داروين لوجود تعارض بينهما بشـكل ملحوظ · لـكن علماء التصنيف الذين اتبعوا منهج داروين لاحظوا التغيير المستمر فى الطبيعة

وفسروه تفسيرات تتمـاشى مع مفهـوم نظرية النشـوء والارتقاء لداروين • عكس علماء الوراثة الذين اتبعوا نظرية مندل نراهم يثبتون أن التغيير لم يكن مسـتمرا ومتواصلا لأنه حدث في شكل طفرات وراثية مما أوجد متغيرات طفيفة نتيجة للمؤثرات البيئية • وقد حاول فريق ثالث التوفيق بين المندلية والدارونية •• لـكن علماء الأحافير في الستينات أكدوا اسـتحالة التحـول التدريجي أو البطيء الذى أظهرته نظرية داروين •

ومن منطلق مقولة أن الحياة التي نشأت منذ ٣٥٠٠ مليون سنة لا يمكن تكرارها بالصورة التى حدثت فى بيئاتها الأولى •• نجد عالم الجينات (كلموس كسانى) ينتقد نظرية التطور قائلا : انها نـوع من التبسـيط مبالغ فيه • لأنها تجاهلت أن الكائن الحى أثنـاء تغيره تحت الظروف البيئة يصـبح نفسـه جزءا من البيئـة فيغيرها • وهذا جعل علماء الوراثة يشكون فى أهميـة التطور من خـلال التـكيف بالبيئة • وعارض علمـاء الجغرافيا الحيوية وهجرة الحيوانات هذه الفكرة عندما بينوا أن التخصص لا يمكن حدوثه فى مكان واحد لأن أى نوع من الأنواع عندما يهاجر من مكان فانه يتحول بعد فترة ويصبح نوعا جديدا •

نظرية الصلصـال

أكد العالمـان (أوبارين) و (هلدين) وهمـا من علماء الكيمياء الحيوية •• أن الحساء الأولى الذى كان

مكونا من جزيئات عضوية فى محيطات العالم كان بداية نشأة الحياة • لأن كل الأحياء على الأرض ترجع الى سلف واحد • وكانت هذه الأحياء الأولى ذات تقنيات متدنية ومختلفة تخضع لمفهوم الخلافة الوراثية التى تعتبر هذه الأحياء الأولية مرحلة رئيسية فى التطور المبكر • لأنها كانت فى الأصل عبارة عن جينات أولية غير معروفة تصميماتها وتختلف عن الجينات السائدة حاليا • وكانت الأرض قادرة على صنع المادة الجينية الأولى طوال حقبة طويلة • ولم يكن هناك •• ثمة حاجة لانزيمات متقدمة لتجميعها لأنها كانت تتجمع تلقائيا •

وكانت هذه الجينات البدائية عبارة عن بلورات من وحدات صغيرة من الصلصال عندما كانت الأرض مصنعا كبيرا لأنتاج معادنه • وعن طريق الحرارة فى جوفها والماء فوق سطحها تكون (جين) الصلصال وأمكنها بعد ذلك تكوين أنماط مختلفة من هذهالجينات الصلصالية المتناسخة • وأكد العالم (كيرنز سميث) أن هذه الأحياء الصلصالية كانت أسلاف الدنا وكانت متطورة لدرجة أنها كانت مواد تركيبية لها حواف ذات شحنات سالبة أمكنها الالتصاق ببوليمرات (الدنا) ذات الشحنات الموجبة لتكوين جزئى الرنا (RNA) المتناسخ والذى لعب دورا رئيسيا فى عملية بدء الحياة بعدما تنحت سقالات الصلصال عن هذا الجزىء لتتكون ماكينة متقدمة لخلق البروتين تلقائيا •

وحسب هـذه النظـرية الصلصالية ·· نجـد أن التطور بدأ غـير عضـوى بظهور بلورة الصلصال · ثم أصبح عضويا وجزيئيا فى ماكينة (الدنا) التى صنعت الأنوية الصغيرة عن طريق الانتخاب الطبيعى ·· لهـذا نجد المعادن الصلصالية كانت الموادالرئيسية التى تكونت منها الأحياء الأولية··· ولم يؤكد العلماء بأن بلـورات هذا الصلصال كانت حية لكنهم اعتبروها كائنات سابقة للتطور مع انهم يعتبرون نشأة الحياة فى حد ذاتها فكرة غامضة حتى الآن ·

- وأكد (كوين) من جامعة كاليفورنيا ·· على أن مادة صلصال (الكاولين) كان مصدر الآلية للتعامل مع الطاقة لأنها قادرة على جمعها من البيئة المحيطة ·· لهذا يحاول العلماء تحضير أسلافنا الأوائل عن طريق تحضير كائنات أولية يستنبطونها لتشبه الكائنـات الاحيائيـة الأولى عن طريق الاستعانة بالصلصال ·

الهجرات البدائية

كانت أمريكا الشمالية منفصلة عن أمريكا الجنوبية وكانت أوربا متصلة بأمريكا الشمالية عبر ممر قارى ·· وهذا يفسر عبور ٦٠٪ من أجناس الثدييات لهـذه الممرات القارية وهذا ـ أيضـا ـ ما تؤكده الحفـريات فى جبال (روكى) الأمريكيـة ·· كمـا عبرت هـذه الحيوانات من خلال جسر (بيرنك) الموصل بين آسـيا

وأمريكا الشمالية ، لا سيما وأن أوربا كانت معزولة عن قارة آسيا بأرخبيل مائى ٠

واكتشف العلماء احفورة (آكلة النمل) بأمريكا الجنوبية حيث وصلت من أفريقيا عبر الجسر القارى الذى كان يصلها بأمريكا الجنوبية عندما كان المحيط الأطلنطى قناة صغيرة منذ ٩٠ مليون سنة ٠

كما اتخذ العلماء ٠٠ بداية مشى الانسان منتصب القامة كنقطة تحول لمراحل التطــور البشرى ولا ســيما عنــدما هاجــر لأول مرة من أفريقيــا الى شتى قارات العالم ٠ لأنه من الخطأ تصور هجرة الكائنــات الحيــة الأولية لما وراء قارة أفريقيــا بعملية فجائيــة ٠٠ لأن هجرات الانسان والحيوان وقد تمت خلال ملايين السنين وكانوا يسيرون دوما ٠٠ وراء الماء والــكلأ ٠ بعــدما اجتاح العالم مناخا جديدا تسبب فى تغطية شمال أوربا بالجليد وتسبب فى هبوط مستوى مياه البحار والمحيطات ٣٢٠ قدما ونتج عنه جسور أرضية جديدة خلال الغابات الاستوائية التى فتحت حدودها فى أماكن كثيرة لهجرة الانسان والحيوان ٠ بعدها وصل الانسان عبر النيــل لشواطىء البحر الأبيض واتجه غربا لجبــل طارق كمــا عبر الجسور الأرضية فوق البحر الأحمر لشبه الجزيرة العربية التى كانت تكسوها الخضرة متوجها شرقا حتى وصل للصين وأندونيسيا التى كانت جزءا من جنــوب شرق آسيا عند تايلاند ٠ فى الوقت الذى كانت فيــه قارة استراليا وقارة أمريكا لم تتكون بعد ٠

لهذا وصل الانسان الأول قارة استراليا منذ ٤٠ ألف سنة ووصل للأمريكيتين منذ ٢٠ ألف سنة ٠ وكان هؤلاء المهاجرون الأوائل ٠٠ صيادين يعيشون على ذبح الحيوانات ويأوون فى الكهوف أو الأكواخ التى كانوا يصنعونها من أغصان الشجر ولم يكونوا يدفنون موتاهم حتى ظهور الانسان العاقل الذى بدأ يفكر فى أفكار أولية ٠

الهجرات الكبرى

بدأ العلماء يتعرفون على مسارات هجرة الانسان والحيوان فوق سطح الكرة الأرضية عن طريق التعرف على نشأة اللغات العالمية وفحص أسنان حفائر بشرية قديمة ٠ فلقد اكتشفوا انسانا جاوة الذى عاش فى أفريقيا منذ ١٠٦ مليون سنة وعلى انسان الصين الذى عاش هناك منذ أقل من مليون سنة ٠ وقد تم العثور بتنزانيا بشرق أفريقيا فى منطقة (ليتيولى) على آثار بصمات آلاف الأقدام لأسلاف الحيوانات والانسان مطبوعة فى رماد بركاني عمره ٣ر٥ مليون سنة ، ووجد مع هذه الطبعات للأقدام آثار روث أرانب وظباء وأفيال وزراف وأغصان أشجار وأشواك مدفونة ومتحجرة ٠ وآثار لأقدام بينت انها لانسان منتصب القامة كان يمشى على قدميه وكانت قد طبعت فوق أرض طينية تكلست بفعل رماد البراكين مع الماء فتحولت لمادة صخرية متماسكة ٠

واكتشف علماء اللغات وجود صلة قوية بين اللغات الأوربية والهندية وبين لغات سهول شمال البحر الأسود . وهذا ما أكده عالم الانثربولوجيا البريطاني (ف . تشايلد) في كتابه (الآريون) حيث بين أن أصول اللغات الأوربية والهندية هي لغة الشعوب التي تسكن شمال البحر الأسود في العصر الحجري الحديث . فلقد وجد قدرا مشتركا من مفردات أسماء الحيوانات والنباتات ولم يجد كلمة فيها بمعنى الحديد أو البرونز . وبهذا .. اعتبر أن أول تفرق للشعوب الهندية والأوربية كان مع بداية العصر البرونزي .

وبناء على هذه النظريات اللغوية .. رسم العالم اللغوي الألماني (شلايشير) عام ١٨٦٠م . نموذجا لشجرة تطور اللغات تناول رسمها تطور وتشعب اللغات والأسر اللغوية ومسارات انتشارها . وهذا الاتجاه جعل علماء الآثار يهتمون بالانتساب اللغوي بين الشعوب القديمة من خلال دراسة الحضارات التاريخية وآثارها وسجلاتها . فاستطاعوا تحديد مسارات هجرات الشعوب وأصولها وجذورها التاريخية .

وقال (كولين رينفرو) أستاذ الآثار بكمبريدج . أن ظاهرة تشعب اللغات الانسانية جميعها والقدرة اللغوية الشاملة عند المجموعات الانسانية قد ظهرت مع ظهور الانسان العاقل وهذا ما حدث منذ ١٠٠ ألف سنة بعدها أخذ الانسان الحديث ينتشر من أفريقيا لبقية أنحاء العالم .

دراسة الأسنان

وظهر اتجاه ثان لتحديد الهجرات الكبرى عن طريق دراسة الأسنان فى الحفريات • واتبع علماء الانثربولوجيا هذا الاتجاه ووضعوا شجرة الاصول العائلة الانسانية • وحددوا فيها مسارات الانسان الأول والحيوانات • وحاولوا من خلال فصائل الدم دراسة هذه الهجرات لكنهم وجدوا أن فصيلة الدم الشائعة فى سكان شمال شرق آسيا هى (ب) بينما هذه الفصيلة لم توجد فى سكان الأمريكتين الأصليين (الهنود الحمر) رغم انحدارهم فى عصور ما قبل التاريخ من شمال شرق آسيا •

واستبعد العلماء فكرة الاستعانة بفصائل الدم واتجهوا لدراسة بعض الجينات التى لا تؤثر فيها عوامل البيئة فلجأوا الى العظام ولا سيما الأسنان • فوجدوا أن الأسنان البشرية لها سمات رئيسية لا تتغير فى كل البشر وسمات ثانوية تتغير بين شعب وآخر كالدوائر فوق الأضراس (نتوات دائرية) وعدد جذور الأسنان وحواف هذه الأسنان وأخاديد مينا الأسنان • وهذه السمات الثانوية تجدها موحدة فى كل مجموعة بشرية تعيش معا • فشعوب جنوب شرق آسيا تختلف أسنانهم عن شعوب شمال شرقها •

ولأن سكان أمريكا الأصليين نزحوا من سكان شمال شرق آسيا نجد تشابها بين آسنانهم ولأن سكان استراليا

وآندونيسيا الأصليين قد نزحوا من جنوب شرق آسيا فنجد تشابها فى سمات أسنانهم الثانوية وبين أسنان أصولهم الأسيوية .

ومما يؤكد نزوح الهنود الحمر من سيبيريا لألاسكا عبر ممر (بيرنك) فى أقصى شمال شرق آسيا أن العلماء وجدوا الضروس السفلية لهنود حمر قدماء فى مغارة ثلاثة جذور آسوة بضروس سكان سيبيريا فى آسيا .

وأخيرا .. هذا عرض للنظريات الحديثة والجديدة حول مفهوم أصل الانسان والحيوان والتطور والهجرات الكبرى من خلال منظور علمى حديث .

لحظة ميلاد الكون

مهما بلغ الانسان فى علم الفلك والعلوم الكونية فهو طفل يحبو على حافة الكون الممتد أمام ناظريه ولن يبلغ مداه بأقوى التلسكوبات وكل ما بين أيدنا من معلومات كونية تساوى حبة رمل على شواطىء البحار والمحيطات .

فالكون عبارة عن مجرات تضم آلاف البلايين من النجوم التى لا حصر لها وهذه النجوم تضمها آلاف المجرات التى تتباعد عن بعضها بسرعة هائلة جدا فتبدو لنا كسحب دخان (غاز ساخن) تنطلق فى الفراغ الكونى وفى كل اتجاه حتى نجد مجرات تسير بسرعة تقرب من سرعة الضوء .

والكون فى بدايته كان محدودا وله مركز ثم آخذ يتمدد الى مالا نهاية وفى كافة الاتجاهات الكونية .. ويعتبر الثابت الوحيد فى هذا الكون هو سرعة الضوء التى اعتبرت السرعة النهائية . والضوء لا يفقد ولا يكتسب سرعته من حركة مصدره الذى ينبعث منه .. لكنه ينحرف عن مساره بفعل الجاذبية الذاتية للنجوم والمجرات التى يقابلها فى طريقه . فاذا سار فى فراغ تام فانه يسلك أقصر طريق بين نقطتين .. ويعتبر العلماء الضوء مفتاح اللغز الكونى الذى عن طريقه يقلب العلماء صفحات كتاب الكون ليطالعوا

فيه • لأن الضوء الكونى عبارة عن اشعاعات كهرومغناطيسية تأتينا من الفضاء •

الكثافة الحرجة

الكون له كثافة ويخضع لما يسمى بالكثافة الحرجة فلو قلت كثافته عنها فانه يتمدد الى مالا نهاية ليصبح غير محدود الحجم لكنه يظل بلا حدود • والعكس لو زادت كثافته عن الكثافة الحرجة فان مواده تتكشف ويقل حجمه لتجمع مواده لكنه يظل بلا حدود أيضا • فالكون فى كلا الحالتين التمدد أو الانكماش ليس له حدود ولا يخضع لمفهوم الجهات الأصلية الأربعة (شرق وغرب وشمال وجنوب) فلو سرنا فوق الأرض فاننا سنسير الى مالا نهاية لنعود كل مرة الى نفس المكان • وحسب العلماء الكثافة الحرجة للكون فوجدوها تعادل وزن ثلاث ذرات هيدروجين فى كل ألف لتر مكعب من الفراغ الكونى •

ولو تأملنا وجدناه يضم عددا لا نهائيا من المجرات التى تضم بلايين البلايين من النجوم والكواكب القابعة فى السماء • ولو نظرنا الى صفحة السماء ليلا سنرى كل شىء قد ظل فى مكانه لم يتغير وكما رآه الانسان القديم رغم أن المجرات تسير سيرا حثيثا و بسرعة هائلة لكنها تبدو كسراب للناظرين • فلنتصور سرعة النجوم نجد نجم (برنارد) الذى يبعد عنا بـ٥٦ مليون كيلومتر

يقطع فى السنة ٨ر٢ ألف كيلو متر · فالمجرات التى نحسبها جامدة تسير بسرعة تقرب من سرعة الضوء لتتباعد عن بعضها ·

والانسان عندما يتطلع الى السماء فهو فى الحقيقة يرى الماضى السحيق لأنه يرى هيئة الكون منذ الاف الملايين من السنين · فما نراه من مجرات انما نراه على ما كانت عليه منذ ٥٠٠ مليون سنة لكن صورتها الحالية ستصل الينا بعد عمر طويل وبعد آلاف الملايين من السنين القادمة ·

مفهوم الزمن فى الكون

وحتى الآن لا يستطيع العلماء رؤية العالم منذ بليون أو ١٢ بليون سنة لهذا يعمل العلماء على تطوير المراصد الفضائية لتتوغل فى هذه الأزمان السحيقة وليروا صور الكون فى الماضى البعيد والتى لم تصلنا بعد ·

وكان مفهوم الانسان عن الزمن قبل نظرية النسبية لأينشتين التى أعلنها عام ١٩٠٥م عبارة عن شىء لا معنى له وحصره فى الساعة والدقيقة والثانية واليوم والشهر والسنة والقرن · ومهدت نظرية النسبية للعالم البريطانى (هـ·ج·هاى) ليضع نظاما جديدا عن النسبية الزمنية أطلق عليه (عالم الزمن) · وكان اينشتين قد بين فى نظريته أن هناك عدة تأثيرات على الزمن من بينها قوله تأثر الزمن بالسرعة وضرب مثلا

بمركبة فضائية سريعة تسير بسرعة تقترب من سرعة الضوء وعليها ستة زواد فضاء . فلو سارت بهم يوما فضائيا للوصول الى احد الكواكب ثم تعود في يوم آخر الى الأرض سيجدون الدنيا قد تغيرت لأنهم في الواقع استغرقوا اربعين سنة حسب حسابنا وسيجدون الصحف التي كانت معهم فوق المركبة قد صدرت منذ ٤٠ سنة ولو ترك أحدهم ابنه في عمر ١٢ سنة سيجده قد تزوج وأصبح عمره ٥٢ سنة . وهذا يسمى الآن بنظرية (تباطؤ الزمن) وهذا يذكرنا بأهل الكهف الذين ناموا سنين عددا (٣٠٩ سنة) فلما بعثوا ظنوا أنهم لبثوا يوما أو بعض يوم ولما نزل أحدهم الى المدينة ليشترى طعامهم وجد أقواما غير الأقوام وهذا ما حدث مع ركاب المركبة الفضائية حسب نظرية (تباطؤ الزمن) .

ولو حدث انفجار في الكون ونقل هذا الحادث بسرعة البرق (الضوء) وهي السرعة المطلقة في الكون وقام ثلاثة برصده من فوق ثلاثة نجوم متباعدة فالأول يمر عليه الضوء ويعتبره في الماضى والثاني الذى يصله سيعتبره في الحاضر والثالث الذى لم يصله سيعتبره في المستقبل ، وهذا يحدث في آن واحد .

ومن عجائب حسابات الزمن التي حسبها العلماء أن أى جسم لو سار بسرعة الضوء أصبح طوله صفرا ووزنه مالا نهاية وزمنه صفرا . وتخيلوا لو سار أسرع من الضوء فان الجسم سيرجع الى الماضى ولن نراه لأنه

اصبح فى زمان غير زماننا لأنه عاد الى زمن الانســـان القديم وهذه هى نظرية (آلة الزمن) :

فالزمن نسبى وهذا ما بينه القرآن فى قوله تعالى : (ثم يعرج اليه فى يـوم كان مقـداره ألف سنة مما تعدون) • وقال : (وان يوما عند ربك كألف سنة مما تعدون) • فالزمن اعتبره العلماء مسألة نسبية •

لحظـة الصـفر

هل فكرت كيف كان الكون فى الثوانى الأولى بعـد مخاض الانفجار الكبير ؟ •

فمن المثير حقا معرفة هذا الـكون فى الدقائق أو الثوانى الأولى من عمر الكون الوليـد •• وكيف كانت درجة حـرارته ؟ وما هى كثافتـه ؟ وما هـو تركيبه الكيماوى فى الزمن الكونى الأول ؟

فماهية الكون من الموضوعات التى حـيرت العلماء ومعظم المعلومات التى لدينـا مجـرد حـدس وتخمين ونظريات عن الظواهر الطبيعية الكونية • فبداية هذا الكون الممتد لغز حير الانسان منذ قديم الزمان ومازال العلماء حائرين فى هذا التيه الكونى • فالـكون بدأ بانفجار كبير لا يعرف العلماء كنهه •• وكل ما يقـال انه حدث فى لحظة بعدها تبعثرت مكوناته لتتباعد فى الفراغ الكونى اللانهائى فقبل ١ على ١٠٠ من الثانية

الأولى من عمر الكون لا توجد لدينـا أى معلـومات عن الجسيمات الأولية وطبيعتها ونوعهـا • فالمـادة الأولى للكون مازالت غير معروفة وافترض الموجبة ثم اتحدتا على شكل أزواج متعادلة كهربيا • وبعد ١ على ١٠ من الثانية الأولى انخفضت درجة حرارة الكون الى ٣٠ ألف درجة مطلقة لتصبح كثافة مادة الكون الجديدة مليـون ضعف كثافة الماء (كثافة الماء واحد) ثم بعـد ثانيـة أصبحت درجة الحرارة ١٠ آلاف مليون درجة مطلقـة ثم وصلت بعد ١٤ ثانية الى ألف مليون درجة مطلقة • وفى الدقيقة الثالثة تحددت مكونات الكون الأسـاسية وبشكل نهائى لما هو عليه الآن وأصـبحت الجسـيمات الأولية تتكون من الضوء والنيترينو والنيترينو المضاد وكمية صغيرة من المادة النووية الأوليـة كالنيترونات والبروتونات التى اتحدت وأعطت أنوية مستقرة من أنوية الهيدروجين والهيليوم بنسبة ٧٣٪ للهيدروجين و ٢٧٪ للهيليوم وهذه النسبة مازالت مسـتقرة حتى اليوم • وعند نهـاية الدقيقة الثالثـة انخفضت درجة حرارة الكون وأصبحت كثافته أقل قليلا من كثافة الماء وتجمعت ذرات الهيدروجين والهيليوم بفعل الجاذبية مع بعضها وتكثفت لتشكل المجرات والنجوم •

ولنتصور الـكون بعد الانفجار الكبير نجـده كان فى كثافة وحرارة عاليتين ثم أخذ يتمدد بصفة مستمرة وطوال ١٥ بليون سنة وكانت تحكمه فى مرحلة النشوء الأولى القـوتان الكهرومغناطيسية والقـوة النـووية

الضعيفة نسبيا • وكلاهما كانتا مندمجتين معا • وهاتان القوتان أقل من القوى السائدة الآن لآن القوة النووية انضمت لهما • لهذا نجد فيزياء الكون فى اللحظات الأولى من عمره المديد تختلف تماما عن فيزياء اليوم • فالطاقة الأولى كانت عبارة عن جسيمات أولية وأشعة كهرومغناطيسية شديدة ضعفت مع توسع الكون وامتداده ومع انخفاض شدة الطاقة الكونية • فبعد عشر دقائق من عمر الكون وعلى مدى ٣ آلاف سنة أخذت المادة الكونية الجديدة تتخلص من الاشعاعات التى اختلطت بها وتشتتها كما يشتت الضباب الضوء • وبعد عدة ملايين من السنين آخذت حرارة الكون في الانخفاض المستمر مما قلل التفاعل بين مادته والضوء • وظل الاشعاع الكوني يؤثر على مادة هذا الكون ومع كثافة المادة أصبح تأثيره قليلا (نسبيا) •

المادة المظلمة

الاشعاعات الكهرومغناطيسية التى تفد الينا من أغوار الكون هى شفرات تحل لنا بعض ألغازه الغامضة ومهما بلغنا من تقنية فى علم الفلك والفضاء فالعلماء لم يروا فقط سوى ١٠٪ من هذا الكون المترامى الأبعاد ومازال ٩٠٪ منه مجهولا لنا لا يرى • والمادة المظلمة رغم أنها أكثر المواد شيوعا الا انها لا ترى وطبيعتها مازالت غامضة لأنها متوارية عن أنظار

المراصد العملاقة . ويقال ان ملء ملعقة شاى من هذه المادة تعادل في وزنها وزن ٣٠٠ فيل ضخم .

والمادة المظلمة لكونها مادة خفية يعتبرها العلماء كتلة ضائعة وتتكون من جسيمات دون ذرية (أقل من الذرة) غريبة وغير مرئية . وجزء من هذه المادة يطلق عليه العلماء (الكتلة المظلمة الساخنة) وتتكون من النيترينو الذى كتلته صغيرة ويزن واحد من مائة آلف من وزن الالكترون . لهذا فكتلة النيترينو غير محددة وتتحرك بسرعة تقرب من سرعة الضوء . والجزء الآخر من المادة المظلمة هى المادة المظلمةالباردة وهى عبارة عن جسيمات كبيرة نسبيا وتتحرك ببطء شديد وهى تتكون من الفوتونات والجرافيونات والاكسيونات والهجسينوات ويفترض العلماء أن هذه الكينونات الصغيرة تفقد شحنتها الكهربائية . لهذا لا تتأثر بالقوى الكهرومغناطيسية القوية كما لا تتفاعل مع المواد الطبيعية ولا تتحد معا فى تكتلات يمكن رؤيتها كالنيترونات أو البروتونات أو الالكترونات الموجودة فى الذرة والتى تكون المجرات والنجوم والكواكب والكائنات الكونية المرئية .

وهذه المادة المظلمة لم تكشف بوضوح عن كنهها أو وجودها لكن العلماء أحسوا بها من خلال جذبها المرئى والواسع النطاق فى اتجاه الجاذب الأكبر بالسماء . ونشرت مجلة ساينس) أنه بعد اكتشاف الجاذب الأكبر

وجد الفلكيون الأيطاليون تجمعا آخر للمجرات البعيدة على بعد بليون سنة ضوئية ووجدوا به عناقيد وحشودا مزدحمة بالمجرات واعتبروا هذا الجاذب أكبر انحراف عن نظرية (دفق هبل) ولا سيما وأن الجـاذب يعتبر أحد مجموعة المجرات الكبيرة والقريبة منـا فى هـذا الكون •

والســؤال الذى تبـادر الى ذهن علمـاء الفلك والجاذبية هو •• هل عملية الجذب الكبيرة التى لمسوها فى الجاذب الأكبر ستغير المفهـوم حـول (دفق هبل) اللانهـائى والذى يظهر أن الـكون فى حركة توسـع وامتداد مستمر ؟ ولا سيما بعدما وجد العلماء أن عملية الجذب فى الكون قد أبطأت الهروب الكبير للمجرات الى الخارج فى الكون اللانهائى • فهل عملية هـذا الجذب سوف تقلص الكون من جديد ؟ أسـئلة محيرة للعلماء فعلا مما جعلتهم يتساءلون قائلين :

مم خلق الـكون ؟؟ وما هى نـوع المـادة الأكثر انتشارا به ؟ وما هو مقدارها ؟ وكيفية توزيعها ؟

ولقد أثبت العلماء أن حشود المجرات تحتوى عـلى كتلة غير مضيئة فى المناطق البيئية بينهـا • ولما حلل (زفيكى) سرعة هذه المجرات كلا على حدة والتى تقـع فى حشد (ذؤابة) لاحظ أن مجرات كثيرة مضيئة تتحرك بسرعة فائقة حتى تبدو لأول وهلة كأن هـذا الحشـد سوف يتطاير متلاشـيا فى هـذا الكون • كمـا لاحظ

وجود كتلة إخرى غير مضيئة تشد أجزاء هذا الحشد وهي آكبر من الكتلة المضيئة ٠ فأطلق عليها (الكثافة الكتلتية الكبيرة التجاذب وهذا التجاذب جعل الحشد مستقرا لأنه يتم بواسطة المادة المظلمة والتي لولا وجودها على المجرات الحلزونية لانهارت ٠

لهذا ٠٠ فان اكتشاف حقيقة وكنه هذه المادة المظلمة سيحدث انقلابا ملموسا حول صورة الكون ٠

الثقوب السوداء

يعتبر الثقب الأسود لغزا غامضا لأنه نهاية حتمية كل نجم يهوى ويموت بعدما يتقلص أو ينكمش ٠ فماذا في هذا الثقب ؟ وما هو كنهة ؟ الاجابة مازالت محيرة للعلماء لأن مادة هذه الثقوب لاتعطينا أى بيانات حتى يمكن تحليلها والتعرف عليها ولا يصدر منها آية طاقة ٠

والثقب يبدو كبقعة سوداء تجذب الغازات اليه فتدور نحوه دورانا حلزونيا وقبل أن يبتلعها فيجوفه تنضغط كثيرا فينطلق منها حرارة تنبعث منها آشعة (آكس) التى ترصدها التلسكوبات على الأرض وهذه الأشعة تشير فقد الى وجود الثقب الأسود ٠ ويقول العالم (كيب ثورن) ٠٠ لو أن الكون من حولنا لم يتقلص وينكمش أولا ليموت فان الثقوب السوداء سوف تلتهم

كل شيء حتى الضـــوء الذى لا يسـتطيع الافلات من جاذبيتها الجبارة فهى تبتلع لكل شيء ٠

(أشـباه النجوم)

اكتشفت الكوازارات بعد الحرب العالمية الثانيـة عن طريق تسجيل تردداتها الراديوية ووجد العلماء أن هذه الأصوات تصدر عن منطقة السدم التى تتكون من الغازات وغبار نفايا المستعمر الأعظم (انفجار النجوم) وهذه الوازارات أو أشباه النجوم تقع خارج المجموعة الشمسية ٠

مافيــا ..

الأدويـة المغشوشة

فضيحة عالمية بل كارثة دولية عندما نشرت مجلة (نيوزويك) تحقيقا تضمن عدة تقارير ازعجت السلطات الصيدلية والشركات الدوائية العملاقة فى شتى أنحاء العالم عندما كشفت عن أكبر عملية تزييف لادويتها الحيوية •• وتقوم بهذا عصابات (مافيا) دولية من خلال شبكة منظمة ومتكاملة وهذه الأدوية المزيفة تطرح على نطاق واسع فى الأسواق العالمية والصيدليات فى أوربا وآسيا وأمريكا وأفريقيا •• وهذه المافيا استغلت أن يد القانون لن تصلهم فتمادوا فى هذه الجرائم وتسترت الشركات العالمية على جرائمهم خشية الفضيحة وفقدان الثقة فى أدويتها الأصلية •

●●●

للصمت عن هذه الفضائح وحفاظا على سمعة هذه الشركات أمام الرأى العام العالمى وهذا ما جعلنى أكتب هذا التقرير التحليلى لهذه المشكلة التى ما زالت قائمة وساخنة على الصعيد الدولى •• لأن هذه الأدوية غمرت أسواق هولندا وانجلترا وأمريكا وفى سويسرا وعلى نطاق واسع • وهناك فى ايطاليا عشرات القضايا التى رفعت ضد الشركات الأصلية بسبب هذه الكارثة العلاجية حتى لا تهتز الثقة فى أدويتها عند الأطباء والصيادلة ودفعت ملايين الدولارات للصحف الايطالية •



شكل (٩) العبوة « مبرشمة » وتوضع فى علبة صفيح « مبرشمة » زيادة فى الضمان ٠

وهذه الأدوية المقلدة في الشكل والعبوة ولون الدواء نفسه تصنع من بودرة التلك ومسحوق البن والسكر ونشارة الخشب ورغم هذا أقيمت دعاوى رفعتها الشركات العالمية ضد هؤلاء المزورين بلا طائل لأن هذه الشركات تقاضيهم في تكتم بالغ وهذا ما جعلها موضع ابتزاز للمافيا العالمية والصحافة الايطالية حتى بلغ دقة التقليد والتزييف درجة جعلت احدى الشركات الانجليزية الكبرى تجمع دواء هاما ومزيفا من سويسرا وأرسلته الى هولندا معتقدة انه الدواء الأصلي • فتعال معي الآن نستعرض هذه الكارثة العالمية ونغطيها من خلال هذا التحقيق الهام والخطير •

وقد استعنت بعدة تقارير عالمية لتغطية وقائع هذه الجرائم اللا أخلاقية لنكون على بينة بأبعاد هذه الكارثة التي وضعت الشركات الدوائية العالمية في حرج لأن أدويتها الحيوية والغالية أصبحت تقلد في مصانع سرية •• ولقد سبق وأن واجهت مصر هذه المشكلة عندما قامت عصابة بصنع حقن (ب ١٢) من مشروب الكركديه وضبطت هذه العصابة وكان مقرها بالشرابية بالقاهرة •• وما زالت صيدلياتنا تبيع زيت الخروع وجوز الهند واللوز وبدرة التلك المغشوشة بالجير والجلسرين المصنوع من السكر المعقود وتباع هذه المستحضرات مجهولة الهوية للصيدليات التي تباع فيها حاليا بلا رقابة •

بداية القصة :

تبدأ قصة اكتشاف هذه الجريمة الدولية فى نيجيريا عندما مات ١٠٩ طفلا بالفشل الكلوى لتناولهم دواء الباراسيتامول المخفض للحرارة واكتشف أن مادة الباراسيتامول قد أذيبت في مذيب استورد من هولاندا مغشوشا .. ووزع هذا الدواء المغشوش على المستشفيات النيجيرية مما تسبب فى هذه الكارثة التى هزت الأوساط الطبية هناك بعدها فتحت السلطات النيجيرية ملف الأدوية المغشوشة لديها واكتشفت أن ثلث الأدوية هناك مغشوشة ومزيفة بالكامل ومعظمها عديمة المفعول . وفى ساحل العاج وجدت هذه الأدوية تباع على الأرصفة وكلها تقليد للماركات العالمية وتباع بلا رقابة .. وفى مصر توجد هذه الأدوية فى شارع الشواربى وحارات الموسكي وتهرب الى الصيدليات التى تبيع الأدوية المهربة تحت سمع وبصر السلطات الصحية فى مصر وبلا رقابة .

وهذه الأدوية المزيفة أصبحت تغمر أسواق دول العالم الثالث وتشكل وباء دوائيا اجتاح هذه الدول لتسيب الرقابة الدوائية هناك ومن بين هذه الأدوية حقن الانسولين وحقن السرطان والمضادات الحيوية الغالية ومضادات الفيروسات .. وهذه الأدوية تهرب الى الدول العربية . فلقد اكتشفت منظمة الصحة

العالمية أن كثيرا من الأدوية العشبية التى تطرح فى السوبر ماركتات على أنها (شاى) طبى معظمها تحتوى على أملاح الزرنيخ والكورتيزون وبعض الأعشاب المجهولة وتستورد هذه الشايات من دول شرق آسيا وقد حدثت بعض حالات تسمم خطيرة لأوربيين جلبوها معهم من الدول العربية وعلى العلب كتبت المكونات باللغة الأسيوية غير المعروفة • وهذه الأدوية المقلدة أما تقل فى مفعولها عن الدواء الأصلى أو يصنع من مواد ليس لها أى مفعول وقد تسببت فى موت الكثير من الحالات المرضية •

هوية المزيفين :

أسفرت الدراسات الميدانية بكل أسواق الأدوية المغشوشة أن المزيفين عطارين جهلة وهم فى شرق وجنوب شرق آسيا وصيادلة على مستوى عال فى الدول الصناعية والمتطورة كالأرجنتين واليونان وتركيا وسنغافورة وايطاليا حيث يتعامل الصيادلة وغيرهم فى الكيماويات الدوائية بحرية تامة وتصدر هذه الكيماويات الى دول العالم الثالث لتصنع منها أدويتها التى تخضع لرقابة وهمية • وهناك دول أخرى لا تعترف بحقوق الملكية الدوائية Royality كالهند وتايلاند وايطاليا • وهذه الدول استغلت عدم وجود قيود على تداول هذه الكيماويات الدوائية فقامت بتصنيعها لأدوية • مقلدة

الأدوية العالمية المعروفة مع تغيير حرف أو حرفين فى الاسم التجارى للدواء .. ففي تايلاند قامت مصانعها بصنع الأدوية العالمية من كيماويات أقل فاعلية من التى يصنع منها الدواء الأصلى • وقامت بتصدير هذه الأدوية تحت الاسم الأصلى أو المشابه وتصدر تايلاند هذه الأدوية الى الأرجنتين والبرازيل وانجلترا وشيلى واسبانيا وايطاليا •

وتعتبر ايطاليا أكبر دولة تقوم بتقليد وتزييف الأدوية والكيماويات الدوائية وتصدرها باثمان منخفضة جدا لتنافس الشركات العالمية المنتجة • ومما شجع الايطاليين على القيام بهذا العمل أن ايطاليا لم توقع على اتفاقية حقوق الملكية الصناعية والتجارية وحقوق العلامات التجارية المسجلة • ومدينة (ميلانو) الايطالية تعتبر أكبر المناطق الموبوءة بهذا التزييف والتقليد للأدوية العالمية وتقوم بتصدير أدويتها وكيماوياتها الدوائية الى معظم بلدان العالم ومن بينها كل الدول العربية لأن أسعارها لا تقبل المنافسة لهذا يقبل على شرائها الوكلاء سواء من ميلانوا أو من أوربا وتبيعها من خلال شبكة المافيا الدوائية العالمية التى لها فروعها فى كل العواصم الأوربية وهذه تعتبر فى عرف القانون الدولى الجريمة الكاملة والمنظمة • حتى أصبحت عملية التزييف أو التقليد تغطى ٧٠٪ من الأدوية العالمية والكيماويات الدوائية بالعالم •

أغرب عملية تزييف :

أكبر عملية تزييف وتقليد دوائي كانت للدواء العالمى الشهير (زنتاك) وهو علاج لقرحة المعدة .. فصنعت المادة الخام فى سنغافورة وتركيا وحصلت بعض شركات الدواء باليونان على هذه المواد الخام المقلدة وقامت بتصنيع الدواء مطابقا للدواء الأصلى فى لون الشريط الأصفر والعلامة التجارية المسجلة دوليا بواسطة الشركة الانجليزية مكتشفة الدواء وقد شكل القرص تماما . وقامت الشركة اليونانية بتهريب الدواء المقلد الى سويسرا وقام أحد الوكلاء هناك لبيعه للشركة الأصل لترسله بصفة عاجلة الى صيدليات هولندا ولم تكتشف الشركة الانجليزية التقليد . ودواء (ايجليكون) لعلاج السكر قلدته احدى الشركات بشكل القرص المستطيل والمميز وطرحه المزيفون فى معظم صيدليات أوربا حتى فى ألمانيا التى تنتج هذا الدواء أصلا ولم تستطع السلطات الرقابية فى الدول الأوربية اكتشاف التزييف حتى فى ألمانيا نفسها .

أدوية مزيفة بانجلترا :

استطاعت سلطات مطار (هيثرو) بلندن كشف أكبر محاولة لتهريب دواء الزنتاك المزيف وبخاخات الفنتولين المقلدة رغم أن هذين الدوائين يصنعان فى انجلترا أصلا .. ولما حللت السلطات دواء الزنتاك

وجدته عبارة عن املاح الزرنيخ التى تسبب القرحه والدواء الاصلى يستعمل فى علاجها والزرنيخ بالطبع مادة سامة ٠

وفى هولندا أيضا :

فجأة ٠٠ اكتشفت السلطات الرقابية الصيدلية أن دواء الزنتاك الانجليزى ودواء (سلوكين) السويدى الذى يعالج القلب ودواء حقن الادرياميسين لعلاج سرطان الدم كلها أدوية زائفة ومقلدة للأدوية الأصلية تقليدا تاما ومتقنا ٠٠ وكان أحد صيادلة (امستردام) قد اكتشف التقليد فى أقراص الزنتاك عندما لاحظ أن العلامة التجارية عليها قد طبعت على الأقراص بطريقة شاذة ٠ فأرسل الدواء للشركة لتحلله بمعرفتها ٠ فاكتشفت أن مفعوله يقل ٥٠٪ عن الدواء الأصلى كما اكتشفت أن صيدليات هولندا قد اشترته من شركة (روديون) السويسرية التى جلبته من ايطاليا واكتشفت أن حقن (الادرياميسين) قلدتها شركة فرنسية وباعته فى فرنسا وبلجيكا وهولاندا ٠

وفى أمريكا الكارثة :

مساعد صيدلى ايرانى الأصل يعيش فى أمريكا ويسمى نجدى ٠٠ زيف دواء الروماتيزم (نايروسين) التى تنتجه شركة (سنتكس) وصنع الأقراص من سكر

اللاكتوز والاسبرين وصـــبغ الخليط باللون البرتقالى المصفر ونتج عن هذا الدواء المزيف عشرات من حالات الموت المفاجيء نتيجة لتناول بعض الأشخاص الاسبرين وهم حساسون له · وصنع من هذا الدواء ٧٠ ألف عبوة بيعت جميعها للصيدليات فيالولايات المتحدة الأمريكية · واكتشف هذا التزييف أحد صيادلة كاليفورنيا عندما شم الأقراص فوجد رائحتها شاذة وتشبه رائحة الخــل التى هى رائحة الاسبرين فبلغ الشركة وقبضت عـــلى نجدى الذى هرب الى انجلترا وقام هناك بأكبر عملية تزييف لدواء التاجاميت لعلاج قرحة المعدة وصنعه من الاســبرين الذى يزيد القرحة · وقام بعقــد صفقات بـ ٥٧٩ مليــون دولار لأدوية مغشـــوشة من بينهـــا التاجاميت والزنتاك والمضاد الحيــوى أنســبار ودواء النابروسين وبيعت هذه الصفقات عن طــريق وكيــل نمساوى لايران · وقبض الانتوبول على نجـدى وقدم الى المحاكمة فى أمريكا وحكم عليه بالسجن ١٤ عاما ·

سموم أم أدوية :

واحتالت المافيا الدوائية العالميــة عــلى الســلطات الأمريكية المتشددة أصلا فى الرقابة الدوائية · فكانت ترسل الأدوية المزيفة على أنها أدوية أمريكية الأصــل مرتجعة من الأسواق العالمية · فأرسلت المافيــا حبــوب (آفيلين) لمنع الحمل الزائفة ووزعت على الصيدليات

الأمريكية وكانت بلا فاعلية وبيع منها بحـوالى ١٠٠ مليون دولار سنويا ٠

وحاليا لمنع التزييف توضع الأدوية (مبرشـمة) العبوة وتوضع العبوة فى علبة اشبه بعلبة (الكوكاكولا) ولا سيما بعد ظهور دواء (التيليتول) أقسام فى أمريكا أشهر دواء لعلاج الآلام والصداع ٠

قامت جمعيـة حماية المستهلك بالتفتيش عـلى الصيدليات المكسيكية فوجدت ١٥ ألف دواء مغشوشـا ووجدت المذيب لحقن (لينكوسين) المضاد الحيوى الذى تنتجه شركة (ايجون) العالمية عبارة عن ماء الحنفيـة بلا تعقيم ٠ وفى تايلاند يوجـد ٣٥٠ صـيدلية كل أدويتها مقلدة ٠٠ وأخذت شركة فايزر العالمية وحللت دواء تايلانديا مقلدا لدواء الفلدين الشهير التى تنتجه الشركة الأمريكية ٠ فوجدت نسـبة امتصـاص المادة الفعالة فى الدواء المقلد ٥٤٪ بينما الدواء الأصـلى نسبة الامتصاص له فى الأمعاء ٩٧٪ وهذا يبين الفرق العلاجى بين الدواء الأصلى والدواء التقليد لأن الشركات العالمية تحتكر طرق تحضير هذه الأدوية لكن السلطات الرقابية فى الدول النامية بعد تسجيل الدواء العـالمى لديها وتقديم هـذه الشركات أبحاثهـا وصـور طرق التصنيع والمفروض أن تكون هذه السلطات الرقابيـة الدوائية أمينة على هذه المعلومات لـكن المافيا العالميـة تقدم رشاوى للحصول على صور من هذه المعلومات بطرق

احتيالية ٠٠ لهذا المفروض أن توضع هذه الوثائق تحت يد لجنة من الأمناء الموثوق فيهم وهذا عنصر نادر جدا فى معظم بلدان العالم ٠

فالقضية لم تنتـه بعـد ولا يسـعنا الا أن نقـول (الحرص والحزم مطلوبان من السلطات) ٠

كائنات .. مضيئة .. !!

مما يدعو الى الدهشـــة أن سطح مياه البحر يتوهج ليلا ٠٠ فلو طفت قطعة خشب سنراها تتالق فى الظـــلام الدامس لوجود كائنات دقيقة تعيش فوقها ٠

وفي روسيا وألمانيا وفرنسا وبريطانيا نرى طيور النور تتألق ضوءا وهاجا ليلا ينبعث من ريشها ٠ وهذه الظاهرة الضوئية نراها في أغصان الأشـجار ويؤكد العلماء وجود أكثر من ألف نوع من الحيوانات والنباتات تتوهج ليلا ٠٠ لأن أجسام هذه الكائنات المضيئة تحتوى على مادة (اليوتسيفرين) و (ليوتسيفرازا) الصفراء ٠ وهـذه الكائنـات اذا أرادت اشـعال قناديلها تتقلص عضلاتها لكبس (تكثيف) هـذه المـادة وتركيزها فى الفراغات البينية بين خلاياها أو ترفعها لأعلى لتتفاعل مادة الليوتسيفرين وتنبعث منها أشـعة الضـوء هـذه العملية لا تتم الا في وسط مائي وفي وجودالأوكسجين ٠ وقد تكون هاتان المادتان داخل الخـلايا حيث تتـوهجان من داخلها ٠ ويطلق العلماء على هـذه الظاهرة اسـم « الضياء الحيوى » ٠ ومعظم هذه الأحياء المضيئة تعيش فى البحار والمحيطات ٠

●●●

البردينات عبارة عن أجسام صغيرة تضيء البحار أثناء الأمواج والمد والجزر حيث تتألق عندما تفقد شحناتها الضوئية بسرعة ثم تنطفيء • وهذا ما يراه الغواصون في قيعان البحار والمحيطات عندما يحركون الماء حولهم •

وقد توجد هذه البردينات فوق الرمال على الشواطيء عندما تنحسر مياه المد والجزر من فوقها • فهي لا تموت • وعندما نسير ليلا فوق هذه الرمال نهيجها فتنطلق ومضاتها المضيئة التي يراها السائر • وهذه الظاهرة الفريدة توجد على شواطيء ساحل جزيرة غينيا الجديدة وفوق جليد القطبين عندما تبلله مياه المحيطات حيث تشع هذه البردينات والقشريات المفصلية ضوءها •

وتتعرف هذه الكائنات على بعضها أو أعدائها عن طريق هذا الضوء الذى ينبعث منها ، لأن لكل منها ضوؤه المميز • وقد قام الدكتور (جورج كلارك) من جامعة هارفارد بانزال مقياس للضوء في أعماق المحيطات •• فلاحظ أن هذه الكائنات المضيئة في الماء تقوم بعروض تشبه عروض الألعاب النارية في الليل أثناء الاحتفالات القومية • فكانت تنطلق منها ومضات كل ثانية • وألوان أضواء هذه القناديل الحية التي تنبعث منها بيضاء وخضراء وزرقاء ، وقد تكون حمراء كالعقيق • وقد ينبعث منها ضوء غير مرئي لكن

عدسات كشافاتها تحــوله لضــوء ملون يشــع بألــوان زاهية . وبعض هذه القناديل تحيط نفسها بهالة من الضوء فتبدو كطائرة منيرة في السماء ليلا ونوافذها مضيئة في الجو المظلم .

الأسماك المضيئة

تعيش بعض هــذه الكائنات المضيئة فى الأعماق المظلمة .. فالكائنات الصغيرة منها ينبعث الضــوء من كل جسمها .. أما الكائنات الكبيرة فلها أجهزة خاصــة كالكشافات تضيئها وتسلط من خلالهــا الضوء لرؤية الأشــياء فى طريقهــا . وبعض الأســماك تظهر عــلى أجسامها نقــاط مضيئة تتجمع فى نقاط كأنهــا زينت بالقناديل كسمكة (ميشمان) . وقد أطلق عليها هــذا الاسم لأن هذه القناديل تظهر كأزرار سترة الجندى فى صفوف منتظمة . وكلمة (ميشمان) رتبة عسكرية . وهــذه الصفوف القناديلية قد يصــل عــددها لـ ٣٠٠ قنديل . وكل قنديل يعكس الضوء ككشاف السيارة . وهو عبارة عن عدسة شفافة لامة لتركيز الضوءالضعيف المنبعث منه فى الماء . وهذه القناديل تضاء أثناء عملية التزاوج فقط . عكس الحبار والأسماك الأخرى التى تستخدم قناديلها فى الانارة .

وغالبا ما تقع هذه الأجهزة الضوئية المعقدة فوق منطقة العيون فى الجزء الأمامى من الجسم لتضىء بهــا

الأشياء في طريقها • وعند عدم الحاجة اليها تسدل غطاء تغطى به هذه الكشافات المضيئة • وضوؤها ملون وقد تسلط هذه الأضواء على مسافات بعيدة بواسطة عدساتها الملونة •

وسمك (ميشمان) يعيش فى السواحل ومصاب الأنهار في المياه الضحلة • وتترك أنثاه بيضها للذكر الذى يقوم بحراسته باصدار صفير مستمر ليخيف الأعداء ويبعدهم عنه •

وقد تستخدم الأسماك المضيئة هذه القناديل أثناء حفلات التزاوج أو التأمل • عكس سمك الحبار فنراه يستخدم أجهزة الانارة ككشاف فوق العين وهى تشبه المصابيح التى يضعها عمال المناجم فوق خوذاتهم على جباههم • واذا أراد اطفاء هذه الكشافات • فما عليه الا اسدال ستارة جلدية فوق جهاز الانارة ويتوارى خلفها •

وهذه الكائنات الحية المضيئة التى تعيش فى القيعان فى ظلام دامس تستغل الأضواء المنبعثة منها فى الاهتداء الى رفاقها وعن طريق هذه الأنوار تميز بين أقرباتها وأعدائها من خلال التفرقة بين هذه البقع المضيئة فوق أجسامها من حيث ألوانها وأشكالها • وقد تتخذ هذه الأضواء كمصايد لجذب الفرائس اليها •

ويطلق سمك الحبار سحابة مضيئة فينشغل عدوها بهذا الشبح المضيء وينقض عليه بينما تزوغ منه سمكة الحبار وهو مشغول فى هذه المعركة الوهمية ٠

أما سمك (أبو صنارة) فكشافاته فوق زعنفته الظهرية وأمام فمه قضيب بطول ضعف٠ السمكة نفسها ويطلق عليه صنارة ٠ ويضع بها قطعة لحم بطرفها لها ألوان ساطعة ٠ وهذه القطعة الملونة هى عضو مضيء على حافتى طرف الصنارة ٠ فتجذب اليه الفريسة فيلتهمها بفمه بسرعة ٠

والكائنات السوطية الأولية ذات الخلية الواحدة نراها تسير فى الماء كنقط مضيئة كروية ٠ وتقوم هذه الكائنات المضيئة بامداد حيوانات (كريبومندانا) السوطية بالضوء اللازم لها ليقوم الكلوروفيل بعد امتصاص الكائن لغاز ثانى أكسيد الكربون من الماء بعملية التمثل الضوئى كما فى النباتات لانتاج النشا مستخدمة ضوء هذه القناديل ٠ ويطلق على هذا النوع من النشا (النشا الليلى) نتيجة لعملية التمثيل الضوئى الذى يتم فى هذه الحيوانات الخضراء فى ظلام المياه بالأعماق ٠ وهذه الكائنات لا تعطى ضوءها اعتباطا للنباتات الخضراء ٠٠ ولكنها عملية تبادل منفعة فبينما تتخلص من غاز ثانى أكسيد الكربون الذى تعطيه لهذه الحيوانات الخضراء تمتص منها الأوكسجين الناتج عن عملية التمثيل الضوئى ٠ لهذا نجد هذه القناديل تلتصق بها ٠

أما جمبرى (الروبيان) الذى يعيش فى أعماق المحيطات . فتوجد به غدد خاصة . وفى حالة الخطر تفرز سحابة ضوئية عندما يواجه العدو . وهذه السحابة تشبه النار المشتعلة وهى عبارة عن نقط مضيئة بكثافة يخيف بها أعداءه . لكن الدودة المضيئة فى حالة الخطر تنقسم الى شطرين عندما يهاجمها عدو مفترس . فيتوهج ذيلها ويصبح شعلة مضيئة يلتهمها العدو بينما الشطر الثانى مطفأ ليختفى فى الظلام وينمو له ذيل جديد بعد ذلك لتعويضه عن الذيل الذى فقده فى المعركة .

سرطانات البحر

فى الحرب العالمية الثانية كان كل جندى يابانى معه علبة بها سرطانات بحر مجففة ليستخدمها كفانوس للاضاءة ولقراءة الخرائط وكتابة التقارير بعد ما يبللها بالماء .

وسرطانات البحر مدهشة حقا .. فعندما يلتهم سمك السردين السرطانات الصغيرة بين أنيابه تقوم الأخيرة باصدار صوت تحذيرى لزملائها وعندما تطفو فوق الماء وترى عدوا تنبعث منها أضواء اشارية لزملائها لتغطس سريعا وتختفى من العدو .

والسؤال الذى يراود مخيلة علماء الأحياء المائية .. هل يمكن عن طريق هذه القناديل البحرية التوصل الى

(لمبات) سرطانية مضيئة تجعلنا نستغنى عن الأسلاك والكابلات الموصلة للكهرباء فى المستقبل ؟

القناديل

تعتبر قناديل البحر أسماك (جوفمعوية) هلامية حولها غلالة رقيقة • ونراها فى المياه تتوهج كالزهور فى الحديقة عندما يداعبها النسيم • وهى عبارة عن كيس مجوف مركزى يتصل به زوائد استشعار تلتف حول الفم • وفى بحر (أبالاشا) بفلوريدا توجد القناديل البيضاء والحمراء وهى تنبض وتتذبذب فى الماء • وفى المياه يمكن مشاهدة مناطق واسعة تبدو وكأنها منقطة وهى ترقص أمامنا بسبب قناديل البحر الملونة • وتعيش فى المياه من السطح للقاع وتبدو كرؤوس الكرنب وهى سابحة •

وتوجد هذه القناديل فى التيارات المائية وعند مصاب الأنهار لتنظيف مياهها من اليرقات والقشريات الصغيرة التى يقل حجمها عن ملليمتر •• وبعض أنواع القناديل تبدو مسالمة •• لكن كل الأنواع شرهة للحوم الأسماك •

المغناطيسية .. فى الـكون

تحدثت الأساطير عن معركة حدثت قرب جبل (ماجنياتانيا) •• واحتمى المدافعون ببطن الجبل •• وقتها أخذ المغول الغزاة يصوبون سهامهم ضدهم • لكن الجبل كان يلتقطها بقوة جذبه المغناطيسية • فاعتقد المغول أن ثمة قوة سحرية تحاربهم وتدافع عن المحاصرين • فعادوا ادراجهم بعدما فشلوا في غزوتهم ونفدت سهامهم •

والبوصلة المغناطيسية •• عرفت منذ القرن السادس قبل الميلاد •• وكانت تستخدم في الملاحة البحرية والسير ليلا ونهارا في الصحراء • وكان طبيعيا ان يتساءل الانسان حول تفسير المغناطيسية •• وكيف يجذب المغناطيس بعض الأشياء من على بعد ؟• حتى اعتقد أرسطو أن للمغناطيس روحا وأعتقد الاغريق أن له قدرة خارقة أوعزوها للعناية الالهية •

●●●

يعتبر المغناطيس أحد القوى الهائلة في الطبيعة والتي تلعب دورا كبيرا حولنا •• سواء في الكون أو التكنولوجيا أو حتى في حياتنا اليومية • فنحن محاصرون فعلا بالمغناطيسيات • فالأرض التي نعيش فوقها عبارة عن مغناطيس ضخم والشمس التي تمدنا بالضوء والدفء تعتبر مغناطيسا هائلا • وكل الكون تتخلله مجالات مغناطيسية تحافظ على توازنه ووجوده •

فالانسان ٠٠ اكتشف الخاصية المغناطيسية منذ مئات السنين عندما استخدم ابرة البوصلة ولاحظ انها تتجه للشمال باتجاه القطب الشمالى بالليل أو بالنهار ٠ وحتى فى الضباب ٠٠ كما اكتشف أن المغناطيس يلتقط الاشياء المصنوعة من الحديد أو النيكل أو الكوبالت ٠٠ وهذه الخاصية لم يستطع العلم تفسيرها حتى اليوم ٠ والمغناطيسية ٠٠ تدخل فى الأجهزة الكهربائية والحاسبات الالكترونية وسفن الفضاء وكان أول استعمال للمغناطيسية على نطاق واسع فى القرن الـ ١٩ ٠٠ فتحول هذا العصر بفعلها ٠٠ لعصر ملىء بالحركة حتى هذه اللحظة ٠

وأى مغناطيس ٠٠ له قطبان دائمان أحدهما شمالى والآخر جنوبى ٠ والحديد بالتسخين عند درجة ٧٦٠ درجة مئوية يفقد خواصه المغناطيسية وهذه الدرجة يطلق عليها (نقطة كورى) ٠٠ لكن لو زاد الضغط الجوى الى ثلاثة ملايين ضغط جوى تصبح نقطة (كورى) عند ٤٢٤٠ درجة مئوية ٠

المجال المغناطيسى

لو وضعنا برادة حديدة فوق ورقة ووضعنا تحتها مغناطيس ٠٠ سنجد البرادة تتكثف حول القطبين وسنجد خطوطا منحنية وممتدة من القطب الشمالى للمغناطيس حتى تصل للقطب الجنوبى ٠ وهذه الخطوط هى خطوط القوة المغناطيسية والتى يطلق عليها المجال المغناطيسى ٠

وحتى القرن الـ ١٩ ٠٠ لم يكن معروفا أن هنـاك ترابطا بين المغناطيسية والكهرباء حتى اكتشف العـالم الدانمركى (هانز) أن سـلكا كهربائيـا لو وضع فى وضع افقى مواز لابرة البوصـلة المغناطيسـية ومر به تيار كهربائى تنحرف الابرة ولو انقطع التيار تعـود الابرة لوضعها الطبيعى باتجاه الشـمال • لهـذا نجـد أسلاك القوى الكهربائية ينتج عنها مجالات مغناطيسية • ومولدات الكهرباء نجدها تحول الحركة الى تيار كهربائى عندما تقطع مجالا مغناطيسيا وهذه فكرة الدينامو •

تمايل البـوصلة

تعتبر البوصلة المغناطيسية مؤشرا طيبا للتعرف من خلالها على المجالات المغناطيسية بشـتى أنواعهـا • والـكرة الأرضـية لهـا قطبـان جغرافيـان وقطبـان مغناطيسيان وابرة البوصلة لا تشير للقطبين الجغرافيين ولـكن للقطبين المغناطيسيين • لأن الابرة تنحرف عن هذين القطبين الجغرافيين بزاوية يطلق عليهـا زاوية الميل •

ولو وضعت البوصلة فى مناطق خط الاستواء ٠٠ نجد الابرة تأخذ وضعا أفقيا • وعند القطبين تأخـذ وضعا عموديا • وفى المناطق البيئية بين خط الاستواء والقطبين تأخذ الابرة أوضاعا مختلفـة وزواية ميـل مختلفة تنطبق على خطوط العرض المعروفة فوق الكرة الأرضية • وابرة البوصلة نجدها تتجه الى الشـمال

المغناطيسى فى أى مكان بالعالم ونراها مائلة للأرض فى نصف الكرة الشمالى ومرفوعة للسماء فى نصف الكرة الجنوبى ·

خطوط الزوال

يطلق على الخط ما بين الشمال والجنوب الجغرافى خط الزوال الجغرافى · والخط بين القطبين الشمالى والجنوبى المغناطيسيين يسمى خط الزوال المغناطيسى الذى ينطبق على اتجاه ابرة البوصلة · ووجد العلماء أن خط الزوال المغناطيسى غير ثابت ويتغير اتجاهه مع الزمن · ورسم العلماء خريطة لخطوط الزوال المغناطيسية القديمة عندما اكتشفوا جزيئات مغناطيسية متحجرة فى الحمم البركانية والرسوبيات · وهذه الجزيئات وجدوها قد أخذت شكلا موازيا لخطوط الزوال المغناطيسى فى وقت تحجرها · لأن الحمم البركانية عندما تبرد لدرجة ٧٦٠ درجة مئوية (نقطة كورى) تكتسب مغناطيسية من المجال المغناطيسى للأرض · وتتجمد باتجاه الزوال المغناطيسى السائد وقتها · وتمكن العلماء من رسم خطوط (كونتورية) للمجالات المغناطيسية عبر العصور الجيولوجية المتعاقبة ·· فوجدوا أن القطبين المغناطيسيين للأرض قد احتلا أماكن مختلفة فوق الكرة الأرضية ·

الشذوذ المغناطيسى

اكتشف العلماء أن خط الزوال المغناطيسى بين القطبين لا يمر فوق مركز الارض • وينحرف عنها بمسافة ١٢٠٠ كيلو متر والقطب الشمالى المغناطيسى كان منذ ١٥٠٠ مليون سنه فوق بحيرات كندا ثم اتجه غربا حتى وصل موازيا لخطوط العرض فوق المحيط الهادى بعد ١٠٠ مليون سنة (عند هاواى) وبعد ٢٠٠ مليون سنة أصبح فوق سواحل الشرق الأقصى ثم اتجه غربا موازيا شمال قارة آسيا باتجاه الشمال الجغرافى •

ووجد العلماء أن البوصلة فى بعض مناطق بالعالم تتجه ابرتها فى أى اتجاه •• وهذه المناطق أطلق عليها مناطق الشذوذ المغناطيسى وهى موجودة فى كورسك بروسيا والمحيط المتجمد الشمالى وفى جنوب المحيط الاطلنطى • كما وجدوا أن مناطق تنبعث منها اشارات مغناطيسية قوية وأوعزوا هذه الظواهر لطبيعة القشرة الأرضية •

والمجال المغناطيسى للأرض يمتد لمسافة ٧٠٠ ألف كيلو متر فى الفضاء •• لهذا تعتبر الأرض أسيرة داخل كرة مغناطيسية هائلة وهذه الكرة تعتبر - أيضا - مصيدة للجسيمات التى تهبط عليها من الشمس والفضاء الخارجى ••

والأرض تتكون من قلب صلب فوقه لب منصهر من المعادن ويغطيه القشرة اليابسة • واللب المنصهر الساخن •• مكون من عنصرى النيكل والحديد الموصلان للكهرباء التي تتولد فيه بفعل تيارات الحمل • وتسرى الكهرباء من الشرق الى الغرب داخل اللب مكونة مجالا مغناطيسيا متجها من الشمال للجنوب • واكتشف العلماء أن هذا المجال المغناطيسي ينحرف باتجاه الغرب بمعدل درجة واحدة كل خمس سنوات •

انعكاس القطبين

درس العلماء الحقول المغناطيسية القديمة فى سجلات حمم بركانية في جنوب أفريقيا ورسوبيات بحيرة (تيسكوبا) الجافة فى كاليفورنيا فاكتشفوا انعكاسات قطبية مغناطيسية لقطبى الكرة الأرضية • وفى حمم بركان (ليفربول) باستراليا اكتشفوا انحرافات قطبية وانعكاس قطبى تام عمره ٣٤ مليون سنة •• واكتشف العلماء أن المجال المغناطيسي للأرض يضعف من عقد لعقد بنحو ١٪ ويعكس قطبيه كل مليون سنة • لهذا يتوقعون أن القوة المغناطيسية للأرض ستتلاشى خلال الـ ٢٠٠ سنة القادمة لينعكس بعدها القطبان المغناطيسيان • وهذا الانعكاس وجد أنه قد حدث تسع مرات خلال الـ٣٦ مليون سنةالماضية وآخرها قد حدث منذ ٧٣٠ ألف سنة •• بينما نجد هذه

الانعكاسات ، تحدث فى الشمس كل ١١ سنة ٠ والعلماء تحيرهم هذه الانعكاسات القطبية ولا يستطيعون التنبؤ بمصير الأرض وقتها أو مصير الحياة فوقها ٠

الشفق القطبى

يعتبر الشـــفق القطبى مظهـــرا من مظاهـــر الكهرومغناطيسية للتغيرات فى الحقل المغناطيسى للأرض بسبب الرياح الشمسية المشحونة بالالكترونات السالبة والبروتونات الموجبة على الغلاف المناطيسى للأرض ٠

والشفق القطبى ٠٠ عبــارة عن ستــارة ضوئيــة مقلمة وملونة نتيجة لانكســار ضــوء الشمس فى جــو الأرض المحيط ٠ ويرى الشفقان القطبيان حول القطبين المغناطيسيين للأرض ٠ وقد صورتهما الأقمار الصناعية كبقع كبيرة وبيضاوية مضيئة ٠ ويقــع الشــفق عــلى ارتفاع عدد مئات من الكيلو مترات ليمتد لآلاف الكيلو مترات من الشرق للغرب ٠ وسمكه أقل من كيلو متر ٠

ويتــكون الشــفق القطبى من طبقتين مشحونتين كهربائيا أحدهما سالبة والأخرى موجبة وكلما اجتاحته الرياح الشمسيــة انضغط حقلــه المغنــاطيسى وزادت شدته ٠ لهذا يزداد نشاطه فى مارس وسبتمبر ويقل فى الأعتدالين عندما يتساوى الليل بالنهار ٠

الذيل المغناطيسى

تؤثر الرياح الشمسية على خطوط الحقل المغناطيسى للأرض ليلا ونهارا .. ففى الجهة المضيئة من الأرض تضغط الرياح الشمسية الغلاف المغناطيسى لها . ومن جهة الليل الأرض تمدد الرياح الشمسية الغلاف المغناطيسى للأرض لمسافة تعادل آلف ضعف نصف قطر الكرة الأرضية مكونة الذيل المغناطيسى للأرض . ولهذا الذيل طرفان .. هما الطرف الفجرى نسبة نفجر الليل والطرف الغسقى نسبة لغسق الأرض وحدود هذا الذيل من جهة ليل الأرض يطلق عليه الفاصل المغناطيسى . وعندما تتقابل الرياح الشمسية المحملة بالالكترونات السالبة والبروتونات الموجبة تقابل الذيل المغناطيسى فتتجه البروتونات الموجبة ناحية طرف الذيل الفجرى وتتجه الالكترونات ناحية الطرف الغسقى . فيسرى التيار الكهربائى بين الطرفين مخترقا معظم الذيل وهذا التيار ينير الشفق القطبى . لهذا يعتبر الفاصل المغناطيسى على غلاف الذيل مولدا كهربائيا عملاقا وتصل طاقته لمليون ميجاوات وهذا المولد العملاق يطلق عليه المولد الكهربائى الشفقى .

فالذيل قد يصل قطره ضعف نصف الكرة الأرضية ٦٠ مرة وطوله آلف ضعف نصف قطرها . وهذا الذيل .. يتكون من فصين متعاكسين مغناطيسيا . فالفص العلوى يتجه للشمال ناحية الشمس وتتصل خطوطه

المغناطيسية بالقطب المغناطيسى الشمالى • والفص الثانى الجنوبى يبتعد عن الشمس وتتصل خطوطه المغناطيسية بالقطب الجنوبى للأرض • ويفصل الفصين صفيحة (البلازما) التى يسير فيها التيار الكهربائى بالذيل ليلف حول الفصين الشمالى والجنوبى • وهذه الكهرباء يتولد عنها مجالات مغناطيسية هائلة •

لهذا •• نجد التجويف المغناطيسى الذى يضم الكرة الأرضية عبارة عن درع واق لها من الرياح الشمسية (البلازما) وهذه الرياح تمط المجال المغناطيسى للأرض وتجعله اسطوانيا ليمتد فى الفضاء بين الكواكب ولمسافة ملايين الكيلو مترات •

المغناطيسية فى الكون

توجد الذيول المغناطيسية بكثرة فى كواكب المجموعة الشمسية ولا سيما التى لها مجال مغناطيسى ذاتى كالأرض وعطارد والمشترى وزحل أو التى يكون غلافها المحيط موصلا للكهرباء • كالزهرة والمذنبات • والقمر ليس له مجال مغناطيسى رغم وجود صخور به ممغنطة • والمشترى مجاله المغناطيسى يفوق مجال الأرض مائة مرة • ولم تكتشف مجالات مغناطيسية فى زحل ونبتون وبلوتو وأورانوس حتى اليوم •

والعلماء لا يمكنهم الكشف عن المجالات المغناطيسية للنجوم مباشرة لكنهم يضاهون نشاطها بنشاط الشمس •

وقد وجدوا أن المجالات المغناطيسية المجراتية بين النجوم على درجة عالية من الاستقرار . لأن المجرات لها قدرة ذاتية على توليدها بمعدل يوازى فقدانها . والنجوم والكواكب .. تولد فى لبها المنصهر مجالات مغناطيسية نتيجة لتوليد الكهرباء على عمق ٢٠٠ كيلومتر بالكواكب ومليون كيلو متر بالنجم وفى عمق ألف مليون كيلو متر بالمجرة .

وأخيرا .. رغم هذه الدراسات عن مجالات المغناطيسية فى هذا الكون المترامى هناك أسئلة لم تحل ومشاكل يصادفها العلماء . ومن بينها .. ماهية المغناطيسية الكونية ؟

لغــز ·· الذاكــرة المناعيــة

اكتشفت الباحثون أن هذه الدهون تلعب دورا رئيسيا فى ظهور السرطان وغيره من الأمراض الخطيرة فالانتيجينات التى تتشكل فى الورم الخبيث عبارة عن جزئيات دهون سفنجوية سكرية •• وهذه المادة الكربوهيدراتية أصبحت هدفا للباحثين فى المناعة ضد السرطان وعلوم الكيمياء الحيوية لهذا فضلت أن تكون صور هذا المقال علمية بحتة •

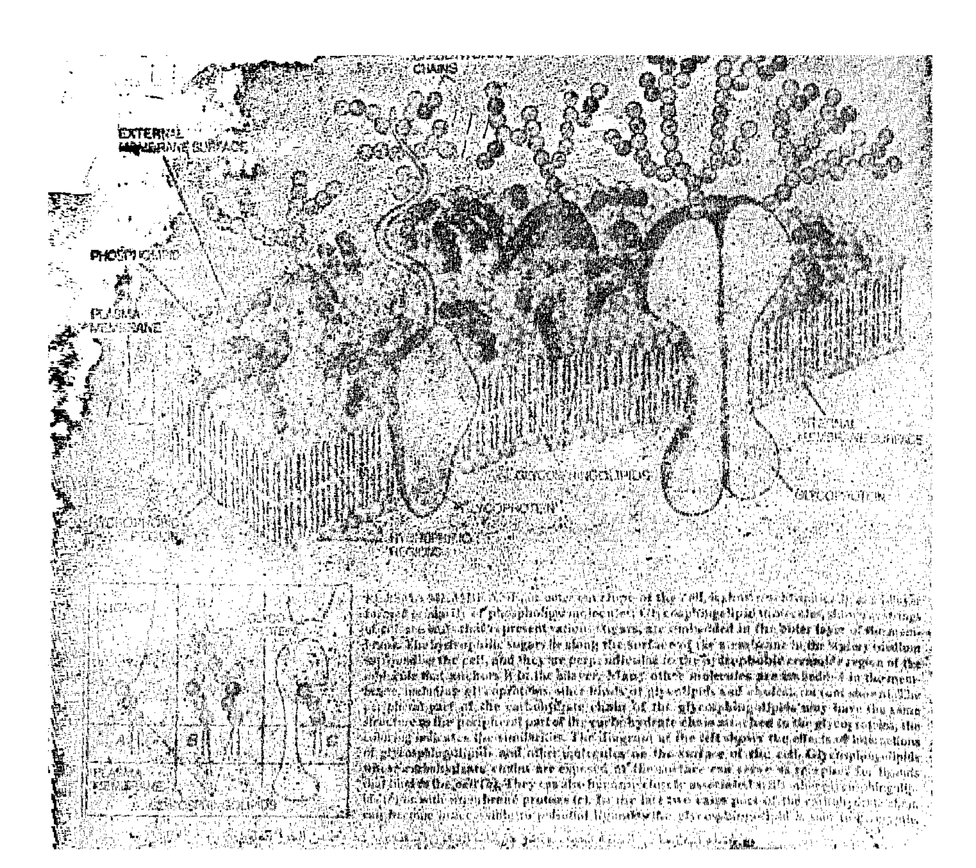
وأثرت نشرها دون ترجمة للتعليقات عليها حتى تكون مرجعا للباحثين والدارسين وهذا المقال نقلته عن مجلة (Scientific American) عدد (٥) لسنة ١٩٨٦ وقامت مجلة [العلوم] الكويتية بترجمته فى عدد سبتمبر ١٩٨٧ ويلزم هذا التنويه حتى يستطيع الباحثون الرجوع للنصين لأن هذا المقال كتبته بتصرف ليتسنى للقراء مطالعته ومتابعته •

وشهدت العقود الخمسة الأخيرة تطورا مذهلا فى العلوم الوراثية وقام العلماء بدراسة دور الخلايا الحية فى المناعة الذاتية داخل أجسامنا من عدة زوايا ثم تمكنوا من التنبؤ بالسرطان عن طريق التشخيص المبكر له لمعالجته من خلال التغيرات الجزئية فى أغشية الخلايا الحية عند بداية اصابتها بالمرض فوجدوا •• أن

الدهون السفنجوية السكرية (GlycosphinGolipids) (التى يدور حولها هذا المقال تلعب دورا اساسيا فى انقسام الخلايا الحية بأجسامنا من خلال وجود جزئيات هذه المادة الحيوية وتركيزها فى الغشاء الخلوى •

●●●

دخلت سيدة عمرها ٦٦ سنة المستشفى لاستئصال ورم سرطانى خبيث فى معدتها وقام الاطباء بتحليل دمها للتعرف على فصيلته فوجدوه من النوع (O) وهذا النوع يتقبل أى دم لكن المفاجأة كانت مذهلة فلقد اكتشف المحللون أن دمها لا يتوافق مع أى نوع من الدم حتى نوع الدم من فصيلة (O) نفس فصيلتها وحاول الأطباء اعطاءها جرعة بسيطة من الدم فصيلته (~) (حوالى ٧٥ سم مكعب) فلاحظوا أن نسبة الأجسام المضادة فى مصل (بلازما) الدم قد ارتفعت بشكل كبير وهذه الأجسام المضادة قامت بالقضاء على كرات الدم الغريبة عن دمها رغم أنها من نفس الفصيلة وفشلوا فى العثور على دم يتوافق مع دمها أو مع هذه الأضداد وأصبح الموقف صعبا بل مستحيلا •• مما جعل الجراحين فى حيرة فلن يستطيعوا القيام باجراء العملية الجراحية لاستئصال الورم بالكامل خشية حدوث نزيف لا يمكن تعويضه بنقل الدم •• ولجأ الأطباء لحيلة جراحية ليتفادوا هذه المشكلة المستعصية •• فقرروا استئصال



شكل (١٠)

جزء من الورم بعيد عن التدخل الجراحي على حواف الأنسجة السليمة والحية تفاديا للنزيف حتى لا يواجهوا بمشكلة تعويض الدم وتمت العملية الجراحية كما خططها الأطباء ٠٠ فاستأصلوا جزءا من الورم واخذت السيدة تتردد على الأطباء للمتابعة واكتشفوا مفاجاة لم يتوقعوها عندما وجدوا بقية الأورام قد شفيت تماما فى معدتها ٠٠ وطوال الـ ٢٢ سنة التى عاشتها السيدة بعد اجراء العملية لها لم يظهر عليها اى أعراض سرطانية جديدة لأن جسمها أصبح محصنا ذاتيا ضد كل أنواع السرطانات وهذه المناعة بدت كلغز امام العلماء الذين انتابتهم الدهشة ٠

الأجسام المضادة

المعروف أن الدم البشرى والأنسجة البشرية يصنفان عالميا حسب الفصائل (A, B, O, AB)، ومع التطور أصبحا يصنفان بالتعرف على نوع الانتيجينات (مولدات الأجسام المضادة) فيوجد أنتيجينات (P) وأنتيجينات (P) وهى أنتيجينات مناعية خاصة ومعروفة فالسيدة عندما حللت أنسجتها العادية لم يظهر التحليل هذين النوعين من الانتيجينات (P, P_1) لأن دمها نادر فى النظام المعروف بنظام (P)، هذه الحالة لا تظهر الا فى شخص من بين ١٠٠ ألف شخص ومما حير العلماء ٠٠ ان دم السيدة وجد فيه مصل الجلبيولين المناعى (G) يحمل أجساما

مضادةللانتيجينات (P, P_1) فظنوا وقتها أن هذه الأجسام المضادة أنتجها النسيج الورمى (السرطان) فى معدتها ·

وبعد ثلاثين عاما على اجراء العملية الجراحية للسيدة ·· قام العلماء باعادة فحص أنسجة الورم الذى استؤصل من معدتها وكانوا محتفظين به مجففا ومجمدا طوال هذه السنوات فى المتحف وفحصوا هذه الانسجة بطرق تقنية جديدة فوجدوا أن هذه الأنسجة السرطانية بها الانتيجينات (P, P_1)، واكتشفوا آن كل انتيجين يتفاعل مع الجسم المضاد له والخاص به وهذه الانتيجينات تتكون من جزيئات يطلق عليها (الدهون السفنجوية السكرية) وهذه الجزيئات سنطلق عليها (دهن سفنجو سكر) للاختصار وهى مدفونة فى أغشية الخلايا الحية بأجسامنا وتتكون من الدهون والسكريات والسفنجو وفى الجزىء يطلق على شقى الدهون والسفنجو [السفنجوزين](Sphingosine) (*)

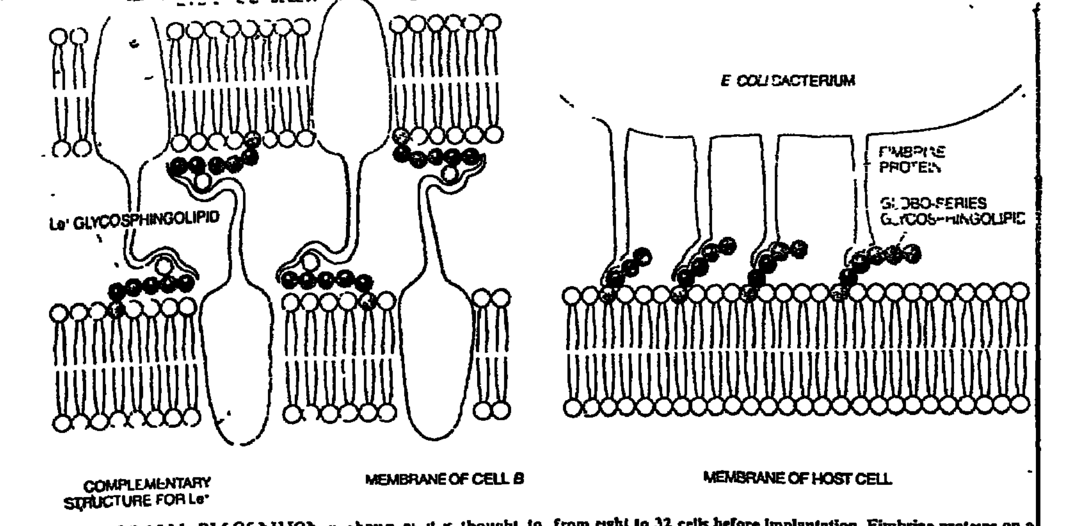
تفسير اللغز

بعد الفحوصات المضنية توصل العلماء الى نتيجة حول تكوين الأجسام المضادة لدى السيدة عندما حقنت بكميات قليلة من دم فصيلته (O) كان سببه أن هذه الأجسام التى تولدت بكثرة فى مصل دمها قد استحثت الانتيجينات غير المتوافقة مع الورم السرطانى فى معدتها وهذه الظاهرة يطلق عليها التفاعل المناعى القوى

وتفسيره أن دم السيدة كان يوجد به أصلا · أجسام مضادة ضد (P) وأجسام مضادة ضد (P١) فلما حقنت بكميات قليلة من الدم فصيلة (O) كان به أنتيجينات (P.P ١) وهذه الانتيجينات الدخيلة استحثت عملية انتاج أجسام مضادة لهذين النوعين من الأنتيجينات وبكميات وفيرة لأن أنسجة هذه السيدة السليمة لم تكن تحمل هذه الأنتيجينات قبل عملية حقن الدم من نفس فصيلتها وهذا المعدل المرتفع من الأجسام المضادة الخاصة أوجد تفاعلا معقدا فى خلايا الجهاز المناعى مما جعله بشكل انتقائى يفضل هدم الخلايا الورمية وهذا التفاعل لم يتوافق مع أنتيجينات (P, P ١) فى هذه الخلايا الورمية ·

الجزيئات السحرية

منذ عشرين عاما ·· لم يكن معروفا وظائف جزيئات (دهن سفنجو سكر) الحيوية رغم أن وجودها فى أغشية الخلايا الحيوانية والنباتية كان معروفا ·· واهتم علماء المناعة والسرطان بهذه الجزيئات عندما اتجهوا لدراسة الأنتيجينات فى فصائل الدم وتأثيرها على الورم الخبيث والسرطان والأمراض الأخرى فاكتشفوا أنها تلعب دورا وظيفيا فى حياة الخلايا العادية حيث تقوم بتنظيم التفاعل الداخلى للخلية السليمة مع البيئة المحيطة بها كما تقوم بدور المرشد



CELL-TO-CELL RECOGNITION is shown as it is thought to take place between two animal cells and between a bacterium and a host cell. Membrane proteins on each animal cell (*left*) may recognize the structure of an SSEA-1 antigen displayed on the surface of the other cell. Such recognition is typical in embryos made up of from eight to 32 cells before implantation. Fimbriae proteins on a pathogenic *Escherichia coli* bacterium (*right*) can recognize the internal sugars of globo-series glycosphingolipids on a host cell and exploit them as infection sites. The sugars of the glycosphingolipids are color-coded according to the key in the illustration on page 35.

● الخلايا تتعرف على بعضها بواسطة الحريات السفنجوية

شكل (١١)

للخـلايا الحية فى الأعضـاء بجسم الحيـوان أو بدور الوسيط فى الاتصالات البينية لهذه الخلايا لتتعرف على بعضها بالاضافة لدورها الفعال فى عملية انقسام الخلايا الحية ونموها فبالتعاون مع المستقبلات البروتينية على أسطح هذه الخلايا يمكنها حث أو كبح الانقسام الخلوى بزيادة أو اقلال استجابة هذه المستقبلات لعـوامل النمو فى الوسط المحيط بها ٠

وهذه الجزيئات ٠٠ لكونهـا شائعـة فى الخـلايا الحية تقوم بدور تنظيمى لوظائفها الحيوية وتلعب دور الذاكرة المناعية ٠٠ فنجدها تتدخـل فى العـديد من الأمراض الخطيرة التى تصيب الخلية العائل بواسـطة الفيروسات والبكتريا ٠٠ ولهذا لعبت دورا شفائيا لدى السيدة التى أشرت اليها فى صدر المقال ٠

وكان علماء الكيمياء الحيوية يعتبرون الأنتيجينات مجموعة الدم عبارة عن روابط لجزيئات هـذه الدهون السفنجو سكرية الا أنهم وجدوا مؤخرا ٠٠ عدم وجود علاقة لها بهذه الأنتيجينات لأن هذه الجزيئات تتبدل فى تركيبها وتمثيلها الاستقلابى (Metabolism) فى حالة تحول الخلية السوية لخلية سرطانية بتأثير أنواع كثيرة من الفيروسات السرطانية والمواد الكيماوية المسرطنـة وعندما قام العلماء بالتحليل الكيماوى المناعى لهـذه الجزيئات الدهن سفنجوسـكرية فى الأورام اكتشـفوا أوراما لها صلة بالأنتيجينات وهى عبارة عن أشـكال

معدلة كيماويا من أنتيجينات مجموعة الدم (Blood Group) وهــذا الاكتشــاف أدى الى الاهتمام بالبيئة الكيماوية الأساسية لهذه الدهون السفنجوية السكرية للتعرف على دورها فى الخلية الحية داخل جسم الانسان ٠

١٣٠ نـوعا

يوجد ١٣٠ نوعا من جزئيات الدهــون الســفنجو سـكرية ٠٠ من بينهــا ٤٠ نــوعا تركيبها جانجليــو (Ganglio) ويطلق عليها الجانجليوزيدات (Gangliosides) وعشرة أنواع تركيبها جلوبو (Globo) ويطلق عليهــا الجلوبوزيدات و ٦٠ نوعا تركيبها لاكتو (Lacto) ويطلق عليها اللاكتوزيدات (Lactosides) ومازال ٢٠ نوعا لم يصنفوا بعد ٠

وهذا التصنيف ٠٠ قام على أساس الاختــلاف فى الارتباط الكيميائى لشق الســكريات بجــزىء الدهن سفنجور سكرى فبعض هذه السكريات تفضل الارتباط بالشق الدهنى (السيراميد) (Ceramode) فى الجزىء السفنجى حسب الخلية الموجودة بها هذا الجزىء بينما نجد الشق الســكرى فى جــزء اللاكتــوزيد يتحــد مع البروتينات وهـــذا لا يحــدث مع الجانجلوزيدات أو الجلوبوزيدات لهذا نجــد أن ترتيب الشــق الســكرى وارتباطه فى جزىء الدهن السفنجو سكرى ٠٠ يظهر التخصيص الانتيجى فى الأجســام المضــادة الخاصــة

بأنتيجينات مجموعة الدم والتى يمكنها التعرف علـــى البروتينات السكرية (Glycoprotein) الخاصة •

ويتم تخليق هذه الجزيئات الدهنيـــة الســـفنجوية السكرية •• من خلال سلسلة تفاعلات تحفزها أنزيمات بروتينية متعـــددة يطلق عليهـــا [ناقلات الجليكوزيل] وهذا الانزيم يقوم بالتعرف على الشـــق الســـكرى فى غشاء الخلية الحية (المتوالية السكرية) •

ويتوقف تأثير هذه الجزيئات الدهنية الســـانجوية السكرية فوق سطح الخلية •• عـــلى معـــدل تخليقهـــا وتجميعها مع الجزيئات الأخرى فى الغشاء الرخوى نفسه وهذه الجزيئات حســـاسة جـــدا لأى تغير ولو طفيف فى البيئة حولها • • لهذا تسرع للوصول للأجسام المضادة أو لغيرها من المواد الغريبة التى تدخل الجسم ولا يعوقها الجزيئات الأخرى المجاورة لها فى الغشاء الخلوى •

وتلعب هذه الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية دورا مؤثرا فى وظيفة جزيئـــات البروتينات بالغشـــاء الخلوى حيث تقوم بالحفاظ على الاتصالات بين الخلايا الحية ولا سيما خلايا المخ فتحفز بروتين الـ (ATPase) وتمده بالطاقة اللازمة لنقل الرسائل المخية عبر شبكة الأعصاب وخطوطها بالجسم •

وتقوم هـــذه الجزيئات ـ أيضـــا ـ بدور ثانوى بطريقتها الخاصة •• فتنظم البروتينات وتشفرها فى الخلايا الحية حسب نوع الجنس البشرى ومجموعة الدم

لهذا نجد أنتيجينات مجموعة الدم تبين لنا كيفية اختلاف جزيئات الدهون السفنجوية السكرية بين أفراد الجنس البشرى ٠

خلايا الأجنة

وجد العلماء أنهم لا يستطيعون اكتشاف أنتيجينات (SSEAI) الخاصة بالجنين فى البويضة الملقحة وتفاعلاتها الا عندما تنقسم البويضة الأنقسام الثالث أو حتى الخامس أى عندما يصبح عدد خلاياها من ٨ الى ٣٢ خلية بعدها تبدأ خلايا الجنين فى الالتحام والتكتل معا وبشدة لتزيد من الاتصالات بينها وعندما تتم عملية تكتل خلايا الجنين يهبط معدل أنتيجينات (SSEAI) .

والتركيب الكيماوى لهذه الانتيجينات الخاصة بالجنين ٠٠ عبارة عن شعلة كربوهيدراتية تسمى (Le x) وموجودة فوق جزىء (دهن سفنجو سكرى) أو جزىء جليكوبروتين وهذا الانتيجن يقلل من تكتل خلايا الأجنة وهى فى دور الانقسام ٠

عندما يصل عدد خلاياها من ١٦ الى ٣٢ خلية فيتدخل فى العملية المعقدة لالتحام هذه الخلايا الجنينية والذى يتم بين سلسلة (Le x) الكربوهيدراتية على سطح الخلية والمستقبل (Receptor) البروتينى الموجود فى الجزء الخارجى لغشاء بلازما الخلية الحية وعندما يتم تكتل الخلايا بالجنين يقل معدل الـ (Le x) ولا سيما عندما يصل حجمه ٣٢ خلية ٠

سموم الجراثيم

اكتشف العلماء أن سموم البكتريا والأجسام غير الفيروسية أو الميكروبية يمكنها أن تستغل قدرة جزيئات الدهون السفنجوية السكرية على العمل كوسيط في التفاعل الداخلي للخلية الحية مع البيئة المحيطة بها فسموم التيتانوس أو الكوليرا تتفاعل مع الدهون السفنجوية من نوع الجانجليوزيدات رغم أن سم الكوليرا لا يداهم الخلية نفسها لكنه يعمل على فقدان غشائها لنفاذيته للماء والأملاح (الايونات) الذائبة في ماء الخلية الحية فلقد اكتشف مؤخرا أن جزيئات هذه الدهون السفنجوية الموجودة على سطح خلية العائل تتفاعل مع البروتينات الفيروسية والطفيليات البكتيرية .. وعندما تم اختبار ٣٢ نوعا من هذه الجزيئات معمليا .. وجد أن الأنواع التى اتحدت مع البكتريا هى التى لها سلاسل خاصة من السكريات المرتبطة أصلا بشق دهن السيراميد في الجزىء نفسه حيث يقوم الغشاء البروتينى فى البكتريا بالتعرف على الأجزاء السكرية فى هذه الجزيئات السفنجوية رغم تنوعها لهذا نجد أن السموم والفيروسات والبكتريا الحية تستفيد من وجود هذه الجزيئات السفنجوية فى الأغشية الخلوية .

الفوضى السرطانية

لقد وجد أن النمو السرطانى مرتبط بالتغير فى الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية وهذا التغير

مستتر وغير طبيعى فينتج عنه فوضى الخلايا السرطانية لأن هذه الجزيئات تعتمد على وجودها فوق أسطح الخلايا الحية وتتأثر بالعوامل الخاصة بالسرطان ففى الخلايا (السرطانية) تتجمع الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية البسيطة لأنها تصبح بعد سرطنتها غير قادرة على انتاج جزيئات معقدة منها لأن عملية انتاجها تتوقف تماما ·

والخلايا الغشائية (Epithelial) المبطنة للأعضاء كالمعدة أو الأمعاء مثلا ·· وعندما تتحول لخلايا ورمية (سرطانية) تقوم بتخليق جزيئات من الدهون السفنجوية السكرية من أنواع جديدة يطلق عليها الجزيئات الدهنية السفنجوية (Neo-glycosphinglipids) أو يطلق عليها الانتيجينات المرتبطة بالورم السرطانى وهذه الأنتيجينات السرطانية يحضر منها الأجسام المضادة لها بحقن الفئران بها فتتحد خلايا طحال الفأر المحقون بها مع الخلايا الورمية التى بها الأنتيجينات السرطانية فينتج أورام هجينية يطلق عليها الهيبردومات (Hybridona) لها القدرة على التأثير على الخلايا الورمية وانتاج الأجسام المضادة المكونة لها من خلايا الطحال واستخدم الباحثون ·· هذه الأجسام المضادة فى التعرف كيماويا على أنتيجينات الدهون السفنجوية السكرية التى لها صلة بالأورام السرطانية فتميزها كيميائيا ·

وبهذه الوسيلة .. تمكن الباحثون من انتاج أنتيجينات ورمية غير محددة في الفئران وحقنوها فيها وتتبعوا الهيردومات الناتجة واستطاعوا تحديد مقدرتها على التعامل مع آنتيجينات الورم .

وحاول العلماء .. الحصول على أجسام مضادة وحيدة الكلونة عن طريق أنتيجينات الجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية وتتبعوا الهيبردومات التى تتفاعل مع هذه الأنتيجينات التى وضعت فوق بكتريا وحقنت في الفئران فانتيجينات الجزيئات السفنجوية من أنواع (Le^x, Le^y, Le^a) قد أنتجت اجساما مضادة لها وحيدة الكلونة وأمكن تمييزها ولما حقن جسم مضاد وحيد الكلونة لتوجيهه اللانتيجن (P^a) وجد ان الجسم المضاد قد اتحد مع شق السكريات في الجزىء الدهنى السفنجو سكرى حيث تعرف عليه فوق الجلوكوبروتين في مصل الدم كما وجد أن الأجسام المضادة من حامض السياليك (sialic) المشتق من جزىء دهنى سفنجوى سكرى من (Le^a, Le^x) قد تفاعل مع مصل دم مريض بالسرطان بعدما شخص المرض معايرة الانتيجينات السابحة في الدم وأصبحت هذه الأنتيجينات آساسية فى الفحوصات الطبية .

بهذا .. أمكن التعرف على الأجسام المضادة الخاصة بأنتيجينات الأورام السرطانية بتحضيرها ووصفها لمرضى السرطان فعن طريق تخصص هذه الأجسام

المضادة الوحيدة الكلونة تمكن العلماء من توجيهها لأنتيجينات الأورام السرطانية لأنها تتجه رأسا لجزيئات الدهون السفنجوية السكرية في أغشية الخلايا الورمية فالجسم المضاد وحيد الكلونة كأى جسم مضاد آخر فى الجسم ·· يتحد مع الخلية التى تحمل الأنتيجين الخاص به ويحددها بدقة لجهاز المناعة بجسم العائل للقضاء عليها وبهذا الأسلوب يحاول العلماء علاج أنواع السرطانات ·

وأخيرا ·· لقد بينت الدراسات المناعية الأخيرة ان كثيرا من الأجسام المضادة المواجهة للأنتيجينات فى الخلايا الورمية انما هى فى الحقيقة تتوجه للجزيئات الدهنية السفنجوية السكرية فلقد عولج مرضى بسرطان الجلد (الميلانوما) بحقنهم بهذه الأجسام المضادة الخاصة وبعد الحقن لوحظ تراجع ملحوظ فى المرض ولم تؤثر على الأنتيجينات فى جزيئات الدهون السفنجوية السكرية السليمة لأنها اتجهت للأنتيجينات فى الخلايا السرطانية فقط وحاليا ·· يحاول العلماء علاج أنواع مختلفة من السرطانات عن طريق هذه الأجسام المضادة والكلونة فهل تتحقق أحلامهم ؟

وقود .. القرن القادم ..!!

خلال السنوات القليلة القادمة ستدخل البشرية عصر الطاقة الاندماجية الباردة أو على حد تعبير أحد علماء الطاقة « سنولد من الثلج نارا » ••

ويعتبر هذا الاكتشـــاف الذى بدأ فى أمريكا أهم ابتكار فى الألف سنة الماضية •• لكن شركات الطاقة هناك هاجمته بشـدة وأوعزت للحكومة الأمريكية باغلاق معهد الاندماج النووى البارد •• مما أدى الى تعطيل المسيرة •• الا أن فرنسا واليابان ومختلف دول أوربا تلقفت علماء أمريكا ووضعت تحت أيديهم معامل الأبحـــاث ليستكملوا فيها جهودهم ويحققوا الحلم ويتم انشاء محطات الطاقة الاندماجية الباردة والتى ستعمل فى الهواء الطلق ولا تحتاج الى احتياجات الأمن والسلامة المتبعة فى المحطات النووية !!

وقبل الحديث عن هذا الاكتشاف المذهل الذى سيحرر الكرة الأرضية ـ لأول مرة ـ منذ الثورة الصناعية من التلوث البيئى الداهم الذى قد يقودنا الى مصير غامض لا يعلم مداه الا الله سبحانه وتعالى •• لابد من القاء الضوء على الذرة وكيفية انشـــطارها والاندماج النووى وغير ذلك من الأمور المتعلقة بها •

بداية •• الذرة هى كل مادة فى الكون تتكون من جزيئات وأى مادة لو أخذنا منها حجم حبة رمل سنجدها تتـــكون من آلاف الجزيئات لأن الجزىء المفرد لا يرى بالعين المجردة •• وأى جزىء يتكون من ذرات وكل ذرة

تتكون من الكترونات تدور فى مداراتها حول النواة .. والنواة فى قلب الذرة تتكون من بروتونات ونيترونات .. والالكترون سالب الشحنة الكهربائية وأخف من البروتون الموجب الشحنة والنيترون المتعادل الشحنة أثقل منهما . لهذا تتركز كتلة الذرة فى النواة التى هى أصغر من حجم الذرة الأم ألف مرة لأن معظم حجم الذرة فراغ ولأن الالكترونات سالبة والبروتونات موجبة فالذرة متعادلة كهربائيا لهذا نجدها متماسكة .

والذرة التى تتكون نواتها من بروتون واحد هى ذرة الهيدروجين والتى تتكون من ٢ بروتون فهى ذرة الهليوم وتختلف العناصر باختلاف عدد البروتونات فى الذرة حتى يصل عدد العناصر الى ٩٢ عنصرا معروفا حتى الآن . ولنتصور هذا نجد أن ذرة الهليوم بنواتها ٢ بروتون وآنتيرون . فلو اندمجت ثلاث نوى هليوم نتج كربون (فحم) ولو اندمج أربع نوى هيليوم نتجت نواة غاز الاكسجين . ولو أخذنا من نواة الزئبق ٣ نيترونات « وبروتون » واحد تحول الى ذهب .

الانشطار والاندماج

وتعتبر القنبلة الذرية قنبلة انشطارية . . ويتم الانشطار فى نواة عنصر ثقيل كاليورانيوم (٢٣٥) أو البلوتونيوم (٢٣٩) بادخال نيترون فيها فيشطرها لنواتين مشعتين ويخرج من ٢ الى ٣ نيترون يهاجم نواة ذرة أخرى من العنصر الثقيل فيشطرها لنواتين مشعتين

وينتج عن كل انشطار نووى حرارة هائلة (طاقة) ٠٠ ويظل تسلسل الانشطار فى نوى بقية ذرات العنصر الثقيل وفى كل مرة ينتج طاقة هائلة يطلق عليها الطاقة الانشطارية وهذا النوع من التفاعل يسمى الانشطار النووى المتسلسل ٠

والوقود النووى فى القنبلة الذرية عبارة عن عنصر البلوتونيوم (٢٣٩) بتركيز ٩٣٪ بينما فى المفاعلات الذرية بتركيز ٦٠٪ لهذا فوقود المفاعلات أقل ضررا من وقود القنابل الذرية ٠ ويمكن تركيز البلوتنيوم (٢٣٩) فى مصانع سرية لتحويله لوقود القنابل الذرية ٠٠ وهذه العملية يطلق عليها الاخصاب ٠

ويستخدم اليورانيوم (٢٣٥) كوقود نووى لكن نسبته ٧ر٠٪ فى اليرانيوم الطبيعى الذى يخصب لتصل فيه نسبة اليورانيوم (٢٣٥) من ٤٠ الى ٩٥٪ ٠

والاندماج عكس الانشطار ٠٠ لأن الانشطار يعتمد على انشطار (خلق) نواة الذرة الثقيلة بنيترون مسرع ٠ بينما الاندماج يعتمد على دمج نواة خفيفة فى نواة أثقل مولدا طاقة ونيترونات ٠ ويتم ذلك باعطاء النواة المدمجة طاقة عالية للتغلب على القوة الكهربائية الهائلة فى النواة المهاجمة ٠

وتعتبر القنبلة الهيدروجينية ٠٠ قنبلة اندماجية حيث يتم عند تفجيرها ٠٠ دمج نوى نظائر الهيدروجين (ديتريم وتريتيم) مع بعضها لتوليد الهليوم ٠٠ ويتم

هذا الاندماج برفع درجة حرارة النوى لأكثر من ١٠٠ مليون درجة مئوية ويكون الحصول على هذه الدرجة بواسطة تفجير قنبلة ذرية حولها (انشطارية) لتعطى للمادة الاندماجية (نظير الهيدروجين) طاقة من أشعة (X) ذات السرعة الفائقة والتى تقترب من سرعة الضوء .. فعندما نفجر القنبلة الذرية الانشطارية ينبعث منها حرارة فائقة تولد الاندماج النووى . أما فى القنبلة الهيدروجينية فينبعث منهـا قـوة تدميرية هائلة ونيترونات مسرعة تداهم نوى البلوتينيوم الباقية فى القنبلة الذرية . لهذا نجد القوة التدميرية مذهلة وتصل لما يعادل تفجير ١٠٠ الى ٢٠٠ كيلو طن من مادة (TNT) الشديدة الانفجار . لهذا يطلق على تفجير القنبلة الهيدروجينية التفاعل الاندماجى الحرارى .

أسلحة متطورة

هناك أسلحة اندماجية متطورة تقوم بعملية الاندماج الحرارى على مراحل . فتوضع اسطوانة من مادة اليثيوم ويتريميد فى قلب القنبلة الهيدروجينية وحولها قنبلة ذرية انشطارية . عندما تنفجر تنطلق منها نيترونات فائقة السرعة تقوم بضرب نواة ذرة الليثيوم ديتريميد لتولد طاقة هائلة .. ونوى تريتيم يقوم بعملية الاندماج النووى مع نوى عنصر الديتيرم فى مادة الليثيوم فتتولد طاقة تومرية هائلة ، والمعروف

أن الديتيريم غاز فى درجة الحرارة العادية لهذا يحـول لمركب الليثيوم ديتريميد ليصبح مادة صلبة ٠

ولم يكتف العلماء بهذا ٠٠ فلقد لجأوا الى طريقة أخرى لمضاعفة قوة الانفجار التدميرى فصنعوا القنبلة (الانشطارية ٠ الاندماجية ٠ الانشطارية) ٠ فوضعوا المادة الاندماجية (نظير الهيدروجين) وحـولها معـدن اليورانيوم وغلفوهما بقنبلة انشطارية من البلوتينيوم ٠ فعند تفجير القنبلة الذرية الخارجية تتولد حرارة كبيرة تحدث اندماجا نوويا داخـل الغـلاف اليورانيومى ٠ فتنبعث نتيجة هذا الاندماج نيترونات مسرعة تهـاجم نوى اليورانيوم فتحدث انشطارا نوويا متسلسلا ٠

وقد يتم الاندماج النووى الحرارى فى المفاعلات النووية لتوليد الطاقة ٠ لأن دمج ذرتين من الهيدروجين يتولد عنـه غاز الهيليـوم وطاقة حـرارية عاليـة ٠ والاندماج النووى الحرارى يتم فى نجوم وشموس الكون لتشـع حرارتهـا ويتم فى نـوى الذرات الخفيفـة كالهيدروجين أو الهيليوم ٠

نظائر الهيدروجين

يوجد ثلاثة نظائر من الهيدروجين فى الطبيعة هى الهيدروجين العادى والديتيريم والتريتيم ٠ وكل ذراتها تحتوى على الكترون واحد وبروتون واحد والخلاف فى النواة ٠ فبينما نجـد الهيـدروجين العادى (الخفيف)

لا تحتــوى نواة ذرته عــلى بروتون والــكترون بدون نيترونات نجد أن نواة ذرة الديتيرم تحتوى على نيترون واحد ونواة ذرة التريتيم تحتوى على آنيترون ٠

وكل جزىء من هذه النظائر الثـلاثة يتــكون من ذرتين ترتبطان معا بواسطة الالكترون فى كل ذرة ٠ ويتــكون من ذرتين هيـــدروجين خفيف او ديتريم آو تريتيم ٠ وقد يتكون من ذرة ديتيريم مع ذرة تريتيم ٠ ويعتبر عنصر التريتيم نظيرا مشعا نصف عمره ٣ر١٢ سنة ولو اندمجت نواته مع نواة ديتريم ٠ فان الطــاقة المتولدة من الاندماج ٢٠٠ مرة ضعف الطاقة المتــولدة من دمج نواة ديتيرم مع نواة ديتيريم آخرى ٠

والديتيرم ليس مشــعا ومتــوفر فى ميــاه البحــار والمحيطات بينما التريتيم نادر فى الطبيعة ومشـــع ٠ ويمكن تحضيره فى مفاعلات تسمى المفاعلات الولودة عن طريق مفاعل اندماجى حرارى٠ فعندما تندمج نواة ذرة تريتيوم مع نواة ذرة ديتيريم ينتج نيترون سريع يتعرض لمادة الليثيوم ديتريميد المبطنــة لقلب المفــاعل فينتج تريتيم مشــع وطاقة حرارية هائلة لانتــاج بخار المــاء وتوليد الكهرباء ٠ وهذه الطريقة ينتج عنها نيترونات مشعة ويصبح وعاء المفاعل من الداخل مشعا ، ويتعرض عنصر الليثيوم للانفجار الذاتى ٠٠ وهذه الاشعاعات ليست طويلةالعمر كما فى المفاعلات النوويةالانشطارية (العادية) ٠

الذرة الميونيــة

يتم الاندماج النووى البارد فى درجة حرارةالغرفة وفى وجود عامل مساعد يسمىالميون (MUON) ويقوم بعملية دمج نوى التريتيم بنوى التديتيرم • والميــون عبارة عن جسيم أولى متناهى الصغر وقصير العمر •• وهو موجود فى الاشعة الكونية الطبيعية ويمكن تحضيره صناعيا عن طريق وضع ذرات مشحونة فى المعجــلات (المسرعات) الخاصة حيث تصطدم هذه الذرات السريعة بالكربون (الفحم) فينتج بيونات(PIONS)تتحلل بسرعة لميونات سالبة أو موجبة • والميون السالبة كتلته تزيد عن كتلة الالكترون ٢٠٧ مرة وهو سريع التحلل لأن عمره ٢ ميكرو ثانية (الميكرو ثانية واحد عــلى مليــون من الثانية) •

لهذا •• عندما ينطلق الميــون السالب بسرعتــه الفائقة جدا ليمر وسط جزيئات الديتيريم أو التريتيم ليصطدم بالالكترونات فى مداراتها بالذرات • ولتشابه الشحنة السالبة بينهما يحدث تنافر الالكترون لأنه أخف ٢٠٠ مرة • فيتزحزح عن مداره للخارج ويتخذ الميون لنفسه مدارا داخل الذرة عــلى مقربة من النــواة فيقل مداره ٢٠٠ مرة عن مدار الالكترون ليتفكك الجزىء الى ذرتين ميونيتين (MU-ATOMS) ذات سرعة منخفضة • والميون يرتبط بنواة التريتيم بقوة أكبر من ارتباطه بنواة الدتيريم • فعندما تتصادم الذرات الميونية فينتقل

الميون من نواة الديتيريم لنواة التريتيم فى (٠٫٠٠١)
(أى واحد جزء من ألف) من عمر الميون الذى عمره أصلا
٢ ميكرو ثانية مكونا ذرة التريتيم الميونيــة • وهــذه
الذرة لو صادفها نواة ذرة يتيريم عادية أو اقتربت منها
اتحدتا معــا مكونتين (الايون الميــونى الجزيئى) •

(MU-MOLECULARION) والجزىء العادى ترتبط
ذراته عن طريق الالكترونات بينما في الجزىء الميونيتم
الارتباط عن طريق الميون • لهــذا تقــل المســافة بين
النواتين ٢٠٠ مرة عن المسافة بين النواتين فى الجزىء
العادى لأن كتلة الميون أكبر من كتلة الالكترون بحوالى
٢٠٠ مرة • وهذا الاندماجالبارد المحفز بالميون لا يمكن
استخدامه كأســاس للأســلحة النــووية الهيدروجينية
الحرارية •

نشر (رافلســكى جونز) مقــالا فى مجلة العلوم
الأمريكية حول الاندماج النووى البارد ووصــفه بأنه
أكثر فاعلية فى المفــاعلات الاندماجيــة عن المفاعلات
الانشطارية أو المفاعلاتالمهجنة (انشطارية ـ اندماجية)
لأن المفاعلات الاندماجية الباردة ليس لها نفايات نووية
مشعة لأن نفاياتها غاز الهليوم ووقودها متوفر فى مياه
البحار والمحيطات وهــذا الوقــود هــو عنصر الديتيريم
والتريتيوم علاوة على وجود عنصر الليثيــوم لانتــاج
مركب الليثيوم تريتيميدات وهذه المفاعلات لا تحتــاج
لتشغيلها سوى للميونات السالبة الشحنة •• لكن العقبة

أن هذه المفـاعلات الاندماجيـة الباردة مكلفـة جـدا واحجامها أكبر من المفـاعلات الانشـطارية التقليدية ويحاول اليابانيون والروس والأوروبيون الاسـهام فى بناء مفاعل اندماجى كامل يسمى (المفـاعل الحرارى النووىالتجريبى (ITER)) يبدأ تشغيله فى أوائل القرن ال ٢١ ينتج بليـون وات من الطـاقة الحرارية وتعادل قوته قوة محطة نووية انشطارية كبيرة ٠

جهـاز مذهـل

أعلن العالمان الشـهيران (بونز وفليشـمان) من جامعة (أته (UTAH) بأمريكا عن جهاز صغير يوضع فوق ترابيزة ويتـكلف بضـعة دولارات يولد حـرارة وطاقة ويعمل فى جو الحجرة ٠ ولما شـاع خبر هـذا الاكتشـاف المذهل ٠ أصيب علمـاء الذرة والفيزياء والكيمياء الفيزيائية بصدمة علمية ولم يصدقوا هـذا الخبر المذهل ٠ لأن الاندماج النووى كما هـو معروف علميا لا يتم الا فى أفران عالية الحرارة تصل درجاتها ملايين الدرجات المئوية ٠ لكن الجهاز الجديد عبارة عن حـوض زجاجى به ماء ثقيـل وعمودان أحـدهما من البلاتين والآخر من معدن البلاديوم وهذا الوعاء موضوع فى حمام مائى ويسخن الماء الثقيل بعمود مقاومة كما فى السخانات الكهربائية العادية ٠ ويوضع فى الوعاء الزجاجى ترمومتر عادى وفى الحمام المائى ترمومتر ثان ٠ وهذا الجهاز نفسه هو تجـربة تحليـل كهربائى

لمحلول مائى به أملاح يمر به تيار كهربائى عادى لفصل العنصر وتراكمه على المهبط وهذه الطريقة تستخدم فى عملية طلاء المعادن بالفضة أو الذهب أو النيكل ٠

والماء الثقيل كالماء العادي الذى نشربه لأنه يتكون من ذرة اكسجين وذرتين هيدروجين لكنهما من النظير التقيل (ديتريم) ٠ ويتجمد الماء الثقيل عند درجة (٣ر٨٢) درجة مئوية بينما الماء العادى يتجمد عند الصفر المئوى ٠٠ ويغلى عند درجة (٤٢ و ١٠١) درجة مئوية بينما الماء العادى يغلى عند (١٠٠) درجة مئوية ٠ وكثافته (١١ و ١ جسم / سم) بينما الماء العادى كثافته (١جم/سم ٣) ولا تنمو فيه البذور أو النباتات ولا تعيش فيه الأسماك أو الحيوانات ٠ والماء الخفيف هو الماء العادى ويتكون من ذرة أكسجين وذرتين هيدروجين عادية (خفيفة) لأن الهيدروجين العادى لا تحتوى ذرته على أى نيترون بينما الديتيريم بنواة ذرته واحد نيترون والتيتيريم بها اثنان من النيترونات لهذا يعتبر النظيران عناصر أثقل من الهيدروجين العادى ٠ والهيدروجين العادى يعتبر أصغر صورة للذرة وأحسن موصل للحرارة ٠

من أمريكا لفرنسا

فى أعقاب اعلان العالمين الأمريكيين عن جهازهما ٠٠ هاجت الشركات العملاقة التى تعمل فى مجال الطاقة وانتاج المحطات النووية وسلطت الصحف الكبرى

لتهاجم هذا الاختراع وتقوم بحملة تشكيك دولية اشترك فيها علماء فيزيا لكن المشكلة لم تنته وأوعزت هذه الشركات للحكومة الأمريكية فأغلقت السلطات في جامعة (أته) (ATAH) معهد الاندماج النووى البارد وألغت ميزانية البحوث فيه وتركه العالمان وسافرا لفرنسا حيث وضعت الحكومة الفرنسية تحت أيديهما امكانيات مركز أبحاث الفضاء بليون وقد قدمت شركة (تيوتا) اليابانية لهما معونة ضخمة ليواصلا بحوثهما فى مجال الطاقة الاندماجية الباردة وفى عام ١٩٩١ أنفقت اليابان ثلاثة بلايين ين يابانى على الأبحاث الخاصة بهذه الطاقة الهيدروجينية النظيفة ٠

وفي جامعة (أوساكا) لم يقف العلماء اليابانيون أمام هذا السبق العلمى الذى اجتاح عدة جامعات ومراكز بحثية فى الهند وأمريكا وأوربا ولا سيما فى فرنسا وايطاليا بل اهتموا بالأمر وتوصل العالم اليابانى (اكيتو) وزملاؤه لطريقة تحليل كهربائى مستخدمين عامودا من معدن البلاديوم للحصول على زيادة الحرارة المتولدة فى الخلية الكهربائية بمقدار ١ر٧٪ أزيد من كمية الطاقة المنبعثة من الكهرباء التى استخدمت لتشغيل التحليل الكهربائى بهذه الخلية ٠ ولما فحصوا قطعة البلاديوم تحت الميكرسكوب الالكترونى وجدوها سليمة ٠ وعندما أضافوا مادة السيلكون للماء الثقيل وأجروا التحاليل وجدوا فيلما رقيقا قد ترسب على الكاثود (المهبط) ولا يعرفون دوره حتى الآن ٠

والمفاجأة المذهلة ·· أن ثمة انفجارا مذهلا قد حدث بشكل فجائي وعلى دفعات تولد عنه حرارة ازيد ويعتبر هذا الانفجار لغزا حتى الآن لأنه لم يكن نتيجة الطريقة الكيماوية أو الميكانيكية التى أثبتت فى التحليل الكهربائى بالخلية ·

وأعلن (بوكريز) من جامعة تكساس اكتشافه · فى الماء الثقيل الذى استخدمه فى تجاربه الاندماجية النووية الباردة · عنصر التريتيم بمعدل يصل ل ١٠ آلاف مرة · وهذا العنصر نظير الهيدروجين ويتولد اصلا عن طريق المفاعلات النووية ووجد ايضا ·· أن عامود التريتيم الذى استخدمه فى تجاربه يحتوى على غاز (الهيليوم ٤) · وهذا ما لاحظه علماء الهند بمركز الابحاث النووية فى بمباى · وفحص (بوكريز) عامود البلاديوم فوجده يحتوى على هيليوم ٤ بمعدل أكثر ١٠٠ مرة عما هو عليه فى قضبان هذا المعدن قبل التجربة · والهليوم ينتج من عملية دمج نواتين من التريتيم معا · لكن علماء الاندماج النووى البارد لم يؤكدوا على أن الهيليوم٤ والتريتيم هما نتيجةالاندماج النووى البارد وقالوا انهما تولدا نتيجة الحرارة الزائدة التى تولد فى التفاعل بالخلية الكهروبائية ·

وأعلن علماء اليابان مفاجأة غير متوقعة فى مركز أبحاث شركة (نيبون) للتليفونات والتلغراف فلقد أخذوا قطعة من معدن البلاديوم وبطنوا أحد وجهيها

بالذهب وشبعوها بغاز الديتريم ووضعوها فى غرفة مفرغة من الهواء وعرضوها لتيار كهربائى . فبدأ البلاديوم يسخن وانبعثت منه حرارة زائدة تعادل ٥ وات كهرباء . وظلت لمدة ١٠ ـ ١٥ دقيقة بعدها انطلق انفجار كمية كبيرة من غاز هيليوم ٤ . وهذه التجربة كانت برهانا قاطعا على حقيقة الاندماج النووى البارد فى المواد الصلبة . واكد العالم اليابانى (ياماجوشى) امام المؤتمر الدولى للاندماج النووى البارد الذى عقد فى مدينة (ناجويا) اليابانية على أن الكميات التى نتجت من غاز الهليوم ٤ كان سببها الرئيسى انبعاث الحرارة الزائدة .

وحتى لا يلتبس علينا الامر هناك مفاعلات نووية تعمل بالانشطار النووى ويتم تبريدها بالماء الخفيف (العادى) وتحويله الى بخار يدير مولدات لتوليد الكهرباء وهذه المفاعلات تختلف عن هذا الموضوع . لهذا لزم التنويه فمن بين هذه المفاعلات مفاعلات الماء الخفيف (LWR) .

وقد حضر عالم الطبيعة (بيتر هاجليشتين) مؤتمر (ناجويا) اليابانى ولاحظ أمام قاعته خليتين كهربائيتين للتحليل الكهربائى . أحداهما للتجرية والثانية عادية للمقارنة . وفوق الخليتين ترمومتران . فلاحظ أن درجة حرارة الخلية التجريبية تزيد ١٥ درجة مئوية عن الخلية العادية وأنها تنتج طاقة أكبر ثلاث

مرات مما إستهلكه التفاعل من طاقة كهربائية • وخلية التجربة وضع بها مــاء خفيف بدلا من المــاء الثقيل • أضيف له ذرات من كربونات البوتاسيوم ليجرى التحليل الـكهربـائى والبوتــاسيوم •• لهــذا •• أستخــدم كالكتروليت • وقام بهذه التجربة خمسة علماء لتوليد حرارة زائدة فى عملية تحليل كهربائى فى الماء العادى واستخدم الكــاثود من معدن النيكل المســامى بدلا من البلاديوم وأضافوا ذرات بوتاسيوم على الماء بدلا من الليثيوم وعلق (هاجليشتين) على هذه التجربة بأنها ظاهرة كهرومغناطيسية وليست اندماجا باردا •

لكن العالم بوش من معهد بوليتكنيك بكاليفورنيا وزميلا له اعلنا انهما قامــا بحوالى ١٦ تجربــة تحليل كهربائى انبعث منها جميعا حرارة زائدة • وأكد ذلك الباحثون فى مركز (باهباها) للأبحاث الذرية بالهند حيث قاموا بعمل ٢٩ خليــة بهــا ماء عادى وانبعث من معظمها حرارة زائدة بمعدل ٧٠٪ عن الطاقةالكهربائية المستخدمة •

واكتشف بوش وعالم آخـر باليــابان هــو العالم توتويا •• وجود كالسيوم فى محلول الخلية بعد اجراء تجاربهما على الماء العادى المملح بكربونات البوتاسيوم • وكتبا فى تقريرهما أن نواة الهيدروجين (البروتون)

لو اندمجت مع نواة البوتاسيوم سيكون الناتج نواة كالسيوم ·

وتعتبر خلية العالم (ميللر) بشركة (شيرماكور) بلانكستر نموذجا طيبا لأنها تعمل باستمرار فتستهلك ٨ وات كهرباء لتعطينا طاقة تعطى٦٨ وات فى المقابل·

فهل يتحقق حلم الطاقة الواعدة والرخيصة التى وقودها الماء العادى ؟

مواد جديدة .. تغير وجه الحياة .. !!

صناعات التكنولوجيا الحديثة تتطلب مواد ذات صفات محددة .. من بينها الصلابة والمرونة والخفة مع مقاومة التآكل والتغيير وحاليا .. يحاول العلماء التوصل الى مواد جديدة وطرق مستحدثة لصناعتها لأن صناعة المواد هي حجر تكنولوجيا المستقبل من أجل رفاهية انسان الغد .

فقد (كارتر) ساقيه ولما ركب سيقانا صناعية من الخشب وجد أنها تضايقه في الجلوس والاسترخاء . ولما ركب ساقين صناعيتين اكتشف انهما أقل وزنا . وتتحركان كالسيقان الطبيعية .. فلقد صنعت الركبتان والكاحلان من سبائك مادة التيتانيوم التي اكتشفت في عصر الفضاء . وهذه السبائك أضيف لها آلياف من الكربون خلطت بمواد صمغية صناعية لتقويتها وبقية الساقين صنعت من مادة البولي ايثلين المرنة والقوية حتى لا تشكل عبئا على القدمين والركبتين .

ودخلت الألياف الصناعية من البلاستيك في صناعة الطائرات والصواريخ والمركبات الفضائية . كما دخل السيراميك في صناعة « موتور » السيارة للاقلال من التلوث البيئي .. وفي عام ١٩٨٦ اكتشف في مدينة (زيورخ) الموصلات الفائقة التوصيل للكهرباء

لتتدفق عبر أسلاكهما بلا مقاومة بعد أن ظللت لأكثر من ثلاثة عقود تحت البحث والتجريب وهذه الموصلات سوف تساهم في رفع كفاءة الكومبيوترات السريعة ..

وصنعت شركة (بيتش) للطيران بولاية (كنساس) الأمريكية جسم طائرة من ألياف الكربون المغموسة في مادة (ايبوكسى) وجعلت المحركات خلف الجناحين لتوفير الوقود .. لأن هذه الطائرة أصبحت أخف وزنا وأكثر تحملا من الطائرات العادية .. التي تتعرض لاهتزازات عنيفة أثناء الطيران ولا سيما أثناء الصعود والهبوط مما قد يحدث شروخا حول مسامير البرشام في هيكلها .

وتنوع المواد المبتكرة جعل الانسان يتحرر من الاعتماد على موارد الطبيعة التقليدية .. فنرى العلماء حاليا .. يبذلون قصارى جهدهم لتعديل مادة أو تحسين الصلب أو الألياف الزجاجية النقية أو بللورات السيلكون الأحادية الشبه موصلة التي تصنع منها شذرات الدوائر الكهربائية المتكاملة .

وعرف الانسان (البوليمرات) التي نطلق عليها البلاستيك والألياف الصناعية والمطاط الصناعي .. وكلها مواد لا توجد أصلا في الطبيعة .. لأن البوليمرات جزيئات عملاقة تحتوى على آلاف الذرات وهي من صنع الانسان .. وأمكن العلماء في معامل (سنديا) صنع

مرآة من هذه المادة أطلق عليها المرآة الصناعية لتركيز أشعة الشمس ٠

وقد صنعت فوق اطار قطره ٢٦ قدما وضع عليه طبقة بوليمر مع فضة ٠ وهـذه المـرآة أخف من المرآة الزجاجية وأكثر صفاء في صورها ٠

عصر البلاستيك !!

في عام ١٩٣٠ استطاع العالم (ولاس كروزر) دمج الكربون مع الهيدروجين والنيتروجين والاكسجين في سلسلة جزيئية طويلة فأنتج (النايلون) وكان هذا الاكتشاف بداية ثورة صناعية ٠

وبمقارنة البلاستيك بالمعادن ٠٠ نجـده أكثر تعقيدا رغم أنه في مراحله الأولى ٠٠ وحاول المنتجون تطويره فجعلوه متينا وصلبا ومقاوما للحرارة والنار ٠٠ وصنعوا منه البويات والألوان ومواد التشحيم ٠٠ وشكلوه قماشا وأغطية وأكياسا٠ وصنعوا منه الاواني وهياكل السيارات والبيوت وصمامات القلب ٠

والبوليمرات ٠٠ عبارة عن جزيئات كبيرة تتميز بتكرار نفس التركيب الجزيئي بها وحاليا ٠٠ يوجـده حوالي ٦٠ ألف نوع من البلاستيك ويدخـل في زراعة الأعضاء بجسم الانسـان كاستبدال المفاصـل والثـدي الصناعي ببوليمرات السيلكون وهي مادة لدائنية ٠

المركبات : COMPOSITES

يمكن تجاوزا وصفها بالبلاستيك المسلح بالألياف الزجاجية المدفونة وموزعة فى مادة البلاستيك بطريقة عشوائية لتقويتها • ومن هذه المركبات تدخل فى صنع هياكل السيارات والقوارب وهياكل الطائرات لانهـــا خفيفة ومتينة •

وعادة •• ترص هذه الألياف الزجاجيـــة داخـــل البلاستيك المراد تسليحه بها • على هيئة خيوط متوازية أو كشبكة أو تجدل الألياف كخيوط • ونجد البلاستيك المسلح متينا وأكثر تحملا من ألواح المعادن ولا سيما فى الأطراف • لهذا صنعت هيـــاكل الســـفينة الفضائيـــة (فويجر) منه • وتصنع ٥٠٪ من هيـــاكل الطائـــرات الحديثة من هذا البلاستيك المقوى بالألياف الصناعيـــة للاقلال من الوزن والطيران لمدى أبعد مع توفير الوقود •

وحاليا •• تصـــنع معـــدات الفضـــاء من مركب (كربون •• كربون •• كربون) المغمـــوس فى مادة كربون ليقاوم الحرارة العالية الا أن الاكسجين هـــو العدو اللدود لهـــذا المركب حيث يؤدى الى تفتته عنـــد التسخين الشديد لهذا يبطن المركب بالسراميك ليصنع منه هياكل الصواريخ ومكـــوك الفضـــاء لأنه يتحمـــل الحرارة العالية المنبعثة منها ولا يتفتت •

عرف القدماء صناعة الســـيراميك منـــذ ألف سنة عندما اكتشف اليابانيون حرق الأوعية الطينية لتقـــوى

مادتها وتحتفظ بصلابتها للأبد . لأن رات الطين بعد الاحتراق تتماسك وهذا ما يطلق عليه الكيماويون الالتحام الأيوني أو التساهمي للذرات . والأبحاث الحالية لاستخدام السيراميك في صناعة الموصلات الفائقة التوصيل جعلتنا ندخل العصر الحجري الحديث .

لأن السيراميك أكثر صلابة ومتانة وأخف وزنا ويقاوم الحرارة والتآكل ولكنه عرضة للتفتت هو عكس المعادن فلا يسهل سحبه كأسلاك كهربائية .. لكن محركات السيارات التي تصنع من المعادن تنصهر في درجات الحرارة العالية التي تنبعث من عملية الاحتراق الداخلي لهذا تستعمل (الراديهات) المائية لتبريدها والحفاظ على درجة المحرك لتكون أقل من مائة درجة مئوية . عكس المحركات المصنوعة من السيراميك فانها تتحمل الحرارة العالية ولا تستخدم (الراديهات لتبريدها ليصبح حجم المحرك أصغر . ووجد أن محركات السيراميك تعمر خمسة أضعاف المحركات المعدنية وحاليا .. تجرى الأبحاث لتسيير هذه المحركات بلا (بساتم) مستخدمة التوربينات الغازية التي تسير بالدفع النفاث كالطائرات . ويتوقع خبراء السيارات ظهور هذه السيارات السيراميك عام ٢٠٠٠ .

كما أصابت اليابانيين حمى السيراميك فصنعوا منه المقصات وقطع غيار بشرية كالركبة والكوع والمفاصل وأمكنهم انتاج سكاكين منه أكثر حدة من السكاكين العادية وتقاوم الصدأ .

يستخدم العالم حاليا .. خمسة بلايين طن اسمنت سنويا .. ومادة الاسمنت ضعيفة لكنها تقوى باضافة الزلط والرمل والماء اليها .. وأسمنت الخرسانة نجد به ثقوبا هوائية نتيجة خلط الماء به عند عجنه .. ولتقويته تخلط عليه مواد بوليمرية لتشكيله في سوست قوية ورقائق دقيقة كالورق وشرائح ينفذ منها الضوء .. وتصنع من هذا الأسمنت البوليمرى قوارب وزحافات الانزلاق بعد تقويته بالألياف الزجاجية التى تصنع كشبكة يصب فوقها خليط الأسمنت .

وتواجه أمريكا .. مشكلة تآكل حديد التسليح فى الكبارى والتى تعتبر عيوبا فنية . ويحاول العلماء دهان الحديد بمادة (الايبوكسى) التى تقاوم الصدأ أو الاستعاضة عن حديد التسليح بالألياف الزجاجية التى تقاوم التآكل . كما يحاولون استخدام تكنولوجيا (الحماية الكاثودية) بامرار تيار كهربائى ضعيف لسحب الأيونات الآكلة للحديد بعيدا عن القضبان الحديدية المدفونة بالأسمنت المسلح لحماية الكبارى المعرضة للانهيار .

البللورات الجزيئية

استطاع علماء هندسة البالورات الجزيئية التوصل لتجميع جزيئات المادة فى شكل بللورات طبيعية أو انتاج مواد هامة لها خواص بصرية أو الكترونية أو

مغناطيسية أو فائقة التوصيل الكهربى · وعملية صنع بللورات جزيئية تشبه تصميمات معمارية لبناء ضخم·· لأن هذه العملية تتطلب انتقاء جزيئات ذات أشكال معينة وحجم مناسب مع اختبار لقوى الجزيئية التى تجعل البللورة متماسكة · لان الجزيئات تتجاذب معا بقوة أقل من الروابط بين الذرات لوجود مسافات بينية وفاصلة بين الجزيئات · ولو طالت هذه المسافات البينية ستقل من شدة التجاذب بينها ·

وأمكن للعلماء تصنيع بللورات جزيئية ذات مسام واسعة أطلق عليها (الزيلوتات) Zeolites الصناعية تستخدم حاليا كمرشحات · وفى عام ١٩٨٧ تمكن علماء البللورات من تسجيل حركة الجزيئات خلال تحطم الروابط الكيميائية واعادة تشكيلها وسجلوا تصوير مراحل التفاعل فى (بيكو) من الثانية بالليزر (البيكو جزء من مليون المليون من الثانية) فأرسلوا نبضات ليزرية لتصوير هذا التفاعل الفائق السرعة · وبهذه الطرق تعرفوا على عيوب تكوين البللورات وغيروا من خواصها · واكتشفوا أن مصهور الصلب لو برد سريعا فقد يتوقف التوازن بين ذرات الحديد والكربون عند وضع غير مطلوب عندما تتجمد مادته ·

التمجيد السريع

أصبح التبريد السريع للفلزات المنصهرة تكنولوجيا متقدمة ·· فقد أمكن تبريد كميات صغيرة من الفلزات

السائلة بوضعها على سطح بارد جدا لتبرد بمعدل مليون درجة مئوية في الثانية • وهذا التبريد السريع يعطى خواص جديدة للمادة لأنه يجمد ذراتها في أوضاع معينة • وحسب سرعة هذا التبريد يمكن تحسين ثبوت المادة أو زيادة صلابتها •• كما يحدد سلوكها في المجالات المغناطيسية أو عند مقاومتها للتآكل أو الصدأ• وحاليا •• تستخدم السبائك (السوبر) التى تحضر بالتبريد الفائق السرعة في صنع شفرات المحركات النفاثة التى تقاوم الحرارة العالية في الطائرات الحديثة •

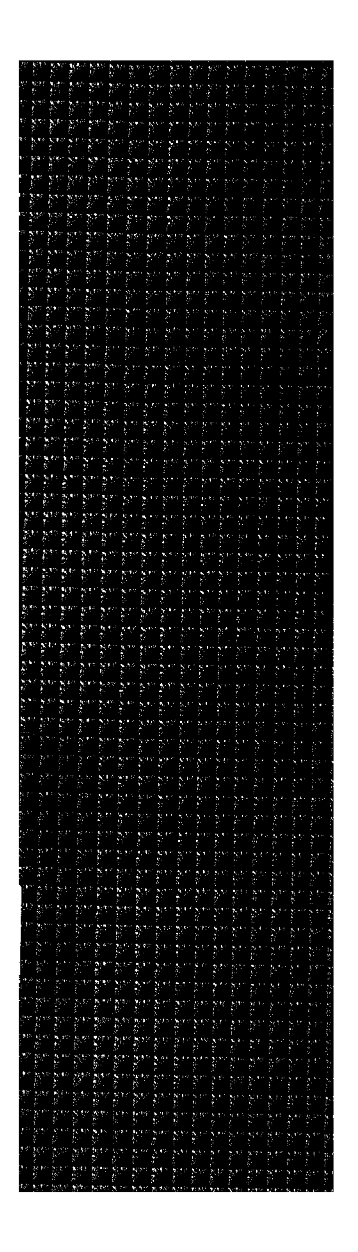
الموصلات الفائقة

لو توصل العالم لصنع موصلات فائقة التوصيل للكهرباء تعمل في درجات الحرارة العادية •• فسيكون هذا ثورة عصر الموصلات الفائقة الذى بدأ حاليا بالفعل • لأن هذه الموصلات لن تقاوم التيار الكهربائى ولا ينتج عنها حرارة التوصيل •

وقد استطاع علماء معهد (جورجيا) التكنولوجى بأمريكا التوصل لطلاء الألياف الصناعية بمادة فائقة التوصيل لصنع أسلاك لينة منها ويتم حزم هذه الألياف على هيئة سلك • كما يتم طلاء الألياف الصناعية عن طريق تسخين المواد الفائقة وتكثيفها على كل مبردة ويحاول العلماء ترسيب هذه المواد على ألياف •

الفهـــــرس

الموضـــوع	الصفحة



مكتبة الأسرة



بسعر رمزى جنيه واحد
بمناسبة

مهرجان القراءة للجميع ١٩٩٦

مطابع
الهيئة المصرية العامة للكتاب